بول دومجان وجافين سيركين
وبراندون توماس وجون توشاك

تفاعل متسلسل

كيف ستغير تقنية سلاسل الكتل دول العالم النامي؟

ترجمة أمنية طلعت




تليجرام
هنا سور الازبكية
غواص في بحر الكتب
باحثون
محمد خطاب

تفاعل متسلسل

كيف ستغير تقنية سلاسل الكتل دول العالم النامي؟

تأليف

بول دومجان وجافين سيركين وبراندون توماس وجون توشاك

ترجمة

أمنية طلعت

مراجعة

مصطفى محمد فؤاد



تفاعل متسلسل

بول دومجان وجافين سيركين
وبراندون توماس وجون توشاك

Chain Reaction

Paul Domjan, Gavin Serkin,
Brandon Thomas and John Toshack

الناشر مؤسسة هنداوي
المشهرة برقم ١٠٥٨٥٩٧٠ بتاريخ ٢٦ / ١ / ٢٠١٧

يورك هاوس، شييت ستريت، وندسور، SL4 1DD، المملكة المتحدة
تليفون: ١٧٥٣ ٨٣٢٥٢٢ (٠) ٤٤ +
البريد الإلكتروني: hindawi@hindawi.org
الموقع الإلكتروني: https://www.hindawi.org

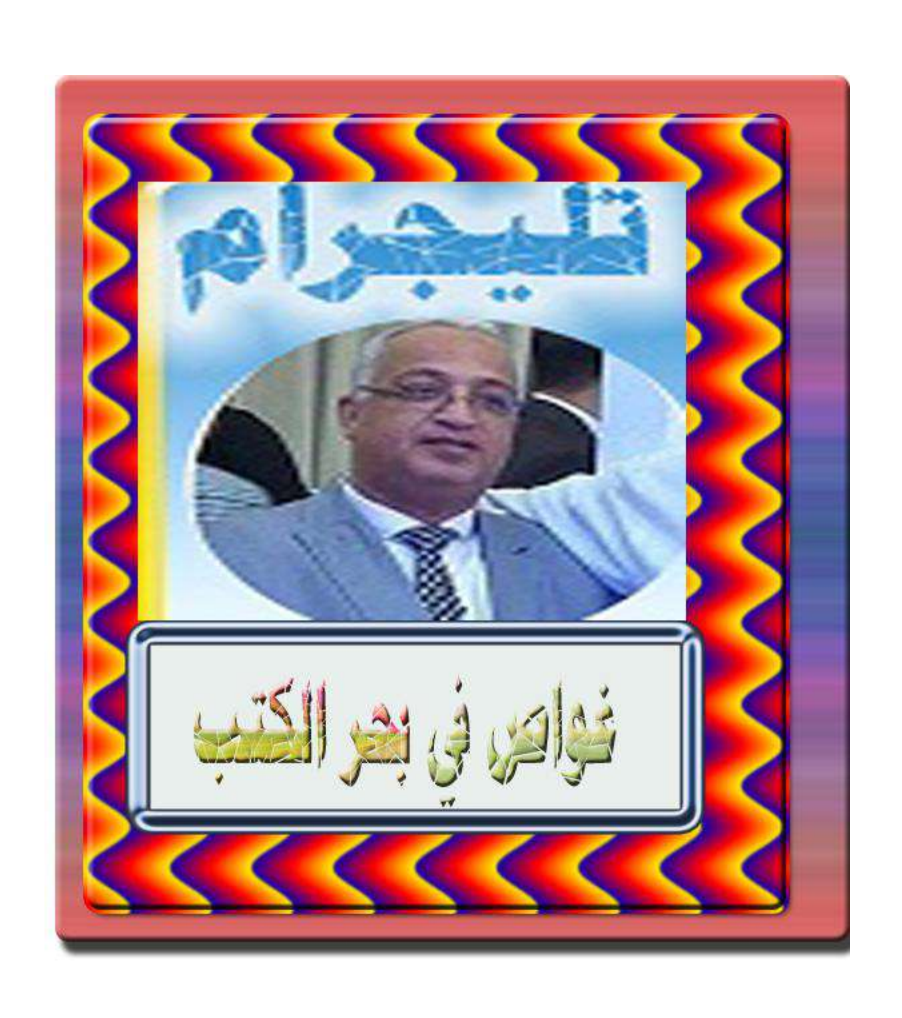
إنَّ مؤسسة هنداوي غير مسئولة عن آراء المؤلف وأفكاره، وإنما يعبِّر الكتاب عن آراء مؤلفه.

تصميم الغلاف: ولاء الشاهد

الترقيم الدولي: ٩٧٨ ١ ٥٢٧٣ ٢٨٠٧ ٥

صدر الكتاب الأصلي باللغة الإنجليزية عام ٢٠٢١.
صدرت هذه الترجمة عن مؤسسة هنداوي عام ٢٠٢٢.

المحتويات


تليجرام
غواص في بحر الكتب

نهدي هذا الكتابَ إلى أولئك الساعِين إلى عالَمٍ لا تشوبه شائبةُ فسادٍ
والذي تكون الشفافية فيه عَونًا على نزاهةِ الأفراد ودمج المنبوذين.



تليجرام
هنا
سور الأزبكية

تمهيد

ثمَّة إدراكٌ يزداد شيوعًا في جميع أنحاء العالم، وعلى الأخص في الدول النامية، بأن هناك مجموعةً من المشكلات المرتبطة بالثقة، والتحقُّق، ونقْل القيمة يمكن أن تحلها فعليًّا تقنيةُ سلسلة الكتل «البلوك تشين»، لتفتح آفاقًا لا حدود لها من أجل النهوض والتقدُّم.

هذه هي نقطة البداية التي ينطلق منها هذا الكتاب. ولهذا، فهو معنِيٌّ بشدةٍ بالأسواق الناشئة، ولهذا السبب وجدتُه كتابًا شائقًا جدًّا. غير أنه، باصطحابه للقارئ في رحلة — على الأغلب في بعض المناطق الأكثر تحديًا في العالم — إلى حيث يُجرى تطبيق واحدةٍ من التقنيات الأكثر قدرةً على إحداث تحوُّل كبير، يُعد أيضًا مفيدًا بدرجةٍ مذهلة لأي فردٍ يسعى سعيًا حثيثًا إلى فهمِ سبب الحماس الشديد الذي يبديه الناس نحو ما يوصف غالبًا بأنه يزيد قليلًا عن كونه أداةً محاسبية أو جدولَ بيانات معقَّد.

خطوةٌ بخطوة، يشرح المؤلفون بأسلوبٍ واضحٍ المبادئَ الأساسية التي تعمل وفقًا لها سلسلة كتل البتكوين، وكيف تتشابه سلاسلُ الكتل الأخرى مع البتكوين وتختلف عنها، وكيف يتبنى رواد الأعمال في البلدان النامية هذه التقنية سعيًا منهم إلى حل نطاق هائل من المشكلات، بدءًا من تحويل الأموال وحتى الأدوية المغشوشة، وإخضاع قادة الحروب إلى المساءلة وإجراء اختبارٍ للكشف عن الإصابة بفيروس كورونا. كما يسهم عرضُ دراسات حالة من أوغندا وحتى الفلبين ومنغوليا، إلى جانب بعض النماذج المفيدة من البلدان المتقدمة، في التأكيد على التأثير الهائل للمفاهيم التي أثبتت سلسلة كتل البتكوين صحَّتها حتى الآن على العالم النامي.

تتناول هذه النماذج العملية أيضًا التحديات المهمة التي تواجهها سلاسل الكتل، والبتكوين على وجهِ التحديد، مثل نيلِ القبول في صناعات راسخة، والمشكلات المتعلقة

بسلامة البيانات ومقاومة الحكومات التي تخشى أن تفقد زمامَ التحكم والسيطرة مع تبني تقنية سلسلة الكتل. كما أن سلسلة الكتل ليست ترياقًا شافيًا لحل جميع المشكلات.

في ضوء مثل هذه المعوِّقات، يستعرض المؤلفون تطورَ المَحافظ الإلكترونية ونُظم الدفع الخاصة بالهواتف المحمولة، ممثلةً في نموذَجي خدمة «إم-بيسا» في كينيا، ومِنصة «وي تشات» في الصين. والأكثر إمتاعًا على الإطلاق أنهم يعرِضون كيف صارت الأسواق الواعدة في أفريقيا، رغم قلة نصيب الفرد من الثروة — أو ربما لهذا السبب نفسه — من ضمن الأسواق الأكثر ابتكارًا في العالم، وكيف أنها نجحت في «تحقيق قفزات نوعية» فيما يتعلق باستخدام أحدث التقنيات.

يُعد الفصل الذي يتناول مسألةَ الثقة فصلًا عميقًا على وجه الخصوص؛ إذ يلقي الضوء على المشكلات التي ظهرت في سجلات المِلكية بوصفها مثالًا مهمًّا. يوضِّح المؤلفون كيفيةَ التقليل من المخاطر المحتملة من خلال قدرة سلسلة الكتل على تبسيط عملية التحقُّق وزيادة الشفافية من أجل بناء الثقة، في حال إدارتها بفاعلية. يستعرض فصلٌ آخرُ إحدى منظمات الإعانة التي تستخدم سلسلةَ الكتل لتوزيع قسائم شراء يمكن استخدامها بوصفها نقودًا إلكترونية، مع توفُّر القدرة على تتبُّع كل مستخدم ومعاملاته بدقةٍ وكفاءة.

يحرص المؤلفون على شرح تقنية سلسلة الكتل بأسلوبٍ يسهُل فهمه على المبتدئين وبعمقٍ كافٍ لفهم التحديات الضخمة التي تواجهها هذه التقنية. كما يُقر الكِتاب بأن اللغة المستخدَمة في وصف تلك التقنيات الناشئة تخضع لتغييرٍ مستمر، مثلما يوضح المؤلفون ما تعنيه «اللامركزية»، و«انعدام الثقة» ومصطلحات أخرى تستخدم كثيرًا لوصف النُّظم المعتمِدة على سلاسل الكتل. ملحوظة: لا تعني تلك الكلمات ما تظن أنها ترمي إليه.

إحدى الأفكار المبتكَرة التي عُرضت على نحوٍ مترابط هي إمكانية وجود سلاسل كتل خاصة يحتاج الوصول إليها إلى إذن، لها آليةُ تحقُّق وإجماع تعتمد على «إثبات حصة الملكية»؛ حيث يُودِع المحققون أموالًا ويستخدمونها كضمان لتأكيد صحة كتلةٍ في سلسلة الكتل، مما يقدم حلًّا وسطًا جيدًا بين السلاسل العامة اللامركزية بالكامل والنُّظم القديمة المركزية. وبالتعرف على طريقة عمل سلاسل الكتل ومَن المتحكم فيها، سنتعرف على العناصر الفاعلة المختلفة فيها: المستخدمين، ومشغلي العُقَد، المُعدِّنين والمطورين — أي، الأشخاص المعنيين بإنشاء البرتوكولات التي تعمل تلك النُّظم وفقًا لها وتحديثها.

يأخذنا هذا الكتاب إلى ما هو أبعد من النظرة الثنائية المثيرة للعملات المشفرة؛ حيث يصبح مناصرو تلك السوق الصاعدة في مواجهة المستثمرين في الذهب والمتشككين الذين

ينتقصون من العملة المشفرة بوصفها عملةً لا قيمة لها، ليتطرق إلى استكشافٍ متأنٍّ أكثرَ للعملات المشفرة وخصائصها في مقابل منافسيها المتمثلين في النقود الورقية والإلكترونية. إن أداء العملات المشفرة، حتى الآن، ضعيف بوصفها وسيلةً مقبولة للتبادل، لكنها تتفوق على النقود الورقية في التخزين، وفي أمور أخرى مهمة للغاية للأسواق الناشئة والتي تتمثل في الحماية من التضخم المفرِط، والقيود الرأسمالية، والمخاطر المحتملة لقطاع البنوك التي يتعرض لها الكثير من العملات الورقية. هذا يقودنا نحو الفكرة الرئيسية للكتاب وهي أنه في حال توفير أكبر قدْر ممكن من الإمكانات التي تقدِّمها تقنية سلسلة الكتل، فمن المحتمل أن تصبح أسواق الدول النامية هي المنتفِع الأكبر منها.

إجمالًا، لا يكتفي هذا الكتاب بتقديم رؤية ثاقبة عن التأثير الذي يمكن أن تحدِثه سلسلة الكتل في العالم النامي، وإنما يُعد أيضًا مقدمة لفهم تقنية السجلات الموزعة، وسلسلة الكتل، والعملات المشفرة.

دبي، الإمارات العربية المتحدة

مارك موبيس

مارك موبيس هو الرئيس التنفيذي السابق لمجموعة تيمبلتون إيمرجينج ماركتس جروب، وشريك مؤسِّس في شركة موبيس كابيتال بارتنرز.

قائمة بأشكال الصور فى الكتاب

شكل ٦-١: الإيرادات الضريبية كنسبةٍ مئوية من الناتج القومي الإجمالي عبر اقتصادات مختلفة. المصدر: مؤشرات التنمية العالمية التابعة للبنك الدولي.

شكل ٧-١: مثال على غش الدواء. المصدر: الإنتربول.

شكل ٧-٢: درجات قياس سهولة التجارة عبر الحدود. المصدر: مشروع ممارسة أنشطة الأعمال التابع للبنك الدولي.

الفصل الأول

مقدِّمة إلى سلسلة الكتل: شبكة السكك الحديدية المرتقبة

لماذا تنجح بعض الابتكارات بينما تبوء ابتكاراتٌ أخرى بالفشل؟ كيف يمكننا التنبؤ بالابتكارات التي سيحالفها النجاح ومتى يمكننا ذلك؟ لِمَ يبدو أن بعض الابتكارات تفرض نفسها بسرعة على الساحة، بينما تتطور ابتكاراتٌ أخرى بوتيرة بطيئة؟ لمَ يُعزى الفضل لبعض الابتكارات أنها تجعل من العالم مكانًا أفضل، بينما يبدو أن ابتكارات أخرى تخلُق مشكلات جديدة أسرعَ مما تُوجِد حلولًا للمشكلات القديمة؟ تلك أسئلة ليس من السهل الإجابة عنها؛ لهذا السبب يوسِّع الرأسماليون المغامرون نطاقَ مخاطراتهم لتشمل مجموعة واسعة من الابتكارات بدلًا من الاعتماد على حدْس عدد صغير من رواد الأعمال.

في حين أننا قد لا نتمكن من التنبؤ بالابتكارات التي سيحالفها النجاح؛ فهناك بعض المبادئ التي تساعدنا في فهمِ ماهية النجاح. لنبدأ من المرحلة التي يكون فيها قد تطور بالفعل أحدُ الابتكارات، ووجد بعض المتبنين الأوائل له وقد خطا خطواته الأولى نحو التسويق التجاري. في هذه المرحلة تحديدًا يتجه الكثير من الابتكارات إلى التعثُّر، بينما تنتشر ابتكارات أخرى انتشارًا سريعًا وتُحدِث اضطرابًا في صناعات حالية.

لتخطي هذه المرحلة الأولية، لا بد أن يكون الابتكار «جيدًا بما يكفي» ليلبي احتياجات سوقٍ بعينها. تميل الابتكارات إلى جذب متبنين لها على نطاقٍ أوسعَ عندما يكون المنتج الجديد جيدًا بما يكفي ليحل محلَّ المنتج الحالي. ولا يحتاج المنتج الجديد إلى استنساخِ كل مزايا المنتج الحالي. في الحقيقة، يميل المنتج الجديد إلى أن يكون أفضلَ كثيرًا في بعض الخصائص الجديدة، في حين تقل فاعليته قليلًا في خصائصَ أخرى.[1] ويتمثل أحد العناصر المحفِّزة الرئيسية التي تدفع أحد الابتكارات إلى اكتساحِ منتَجٍ حاليًّا في بيئة السوق. فيمكن

للنُّظم البديلة ترسيخ جذورها بسرعةٍ أكبر، وبتكلفة أقل، كلما كانت النُّظم الموجودة أقل تطورًا.

يُظهر الكثير من الأمثلة كيف تعثَّرت الابتكارات في الاقتصادات المتقدمة، فقط لتزدهر في بلدان العالم النامي، وربما المثال الأشهر هو إجراء المعاملات المالية بالهاتف المحمول. تُعد خدمة إم-بيسا، التي أُطلقت لأول مرة في كينيا عام ٢٠٠٧، واحدةً من أوائل المحافظ الإلكترونية عبر الهواتف المحمولة وأكثرها شهرة. لقد بدأت في البداية كوسيلة دفع باستخدام هواتف نوكيا، ثم أصبحت مصدر إلهام للعديد من العمليات المماثلة في بلدان العالم النامي، لا سيَّما بين المستخدمين الأقل دخلًا الذين يقل معدل امتلاكهم للحسابات البنكية.[2]

تعليق بول: في المحاضراتِ الخاصة بماجستير إدارة الأعمال التي كنت ألقيها منذ خمس سنواتٍ أو ستٍّ، كنت أطلب من الطلاب رفعَ أيديهم لو كان قد سبق لهم استخدام خدمات الدفع عبر الهاتف المحمول خلال الشهر السابق. حينئذٍ، لم يكن أيٌّ من الحاضرين في أي قاعة محاضرات بالولايات المتحدة أو المملكة المتحدة قد استخدم خدمات الدفع عبر الهاتف المحمول. في الحقيقة، المرة الأولى التي استخدمتُ فيها أنا محفظةَ الهاتف المحمول في حياتي اليومية في لندن كانت لأني كنت قد تركت محفظتي الحقيقيةَ في المنزل. لو طُرح السؤال نفسُه في أفريقيا أو مناطقَ من آسيا، لرُفعت كل الأيادي تقريبًا ردًّا على السؤال.

ما السبب إذن في أنَّ إجراء المعاملات المالية بالهاتف المحمول كان «جيدًا بما يكفي» بالنسبة إلى كينيا، دون المملكة المتحدة أو الولايات المتحدة؟ أُطلقت خدمة إم-بيسا في يونيو ٢٠٠٧؛ أي قبل إطلاق هواتف الآيفون بشهر. وفي الوقت الذي لاقت فيه إم-بيسا انتشارًا واسعًا عام ٢٠١١، كان إجراء المعاملات المالية بالهاتف المحمول لا يزال تجربةً مريعة تمامًا. إذ لم تكن قد شهدت محافظنا بعد التجارب المتطورة لتطبيقات الهواتف المحمولة التي كانت هواتف آيفون ستصمِّمها في النهاية. كانت محافظ الهاتف المحمول في ذلك الوقت قائمة على مبادلة الأرصدة الائتمانية التي تمتلكها شبكة الهاتف المحمول، وليس أحد البنوك. فلم تجلب فائدةً أو منفعة بأي نحو فيما يتعلق بحماية الودائع. ولم يكن باستطاعة المستخدمين الحصول على ائتمان، على عكس البطاقات الائتمانية. وكانت المعاملات متعِبة ومزعجة، وتُجرَى عن طريق إرسال رسائل نصية بشفرات معاملات معقَّدة لتوجيه حركة الأموال. فما الذي يحمل شخصًا يمكنه استخدام بطاقة ائتمانية أو

لديه حساب بنكي على استخدام نظامٍ يتمتع بمزايا أقلَّ من البنك، واستخدامه أصعب من استخدام البطاقة الائتمانية؟

تكمُن الإجابة في مفهوم أنه «جيد بما يكفي». ففي حين أن إجراء المعاملات المالية بالهاتف المحمول كان أضعفَ كثيرًا من نظام البطاقات الائتمانية، فإنه يتمتع بمزايا جعلته أكثرَ جاذبية بكثير في البلدان النامية. فلا توجد حاجة إلى امتلاك حساب بنكي أو تاريخ ائتماني — وهما من الخدمات التي من الصعب توفيرها في المناطق الريفية في كينيا، لا سيما للعمالة غير الرسمية الذين تنقصهم الوثائق القانونية المناسبة. أما بالنسبة إلى التجَّار، فإن الأجهزة المخصَّصة لاستخدام البطاقات الائتمانية في مراكز البيع حينها كانت تستلزم خط هاتف أرضي، وهو خدمة مكلِّفة خاصة بالبنية التحتية التي كان من الممكن أن تستغرق أسابيعَ أو حتى شهورًا لتركيبها؛ ولهذا كانت خدمات إم-بيسا متاحة باستخدام هاتف نوكيا أو أي هاتف بدائي مشابه والذي كان يمتلكه أي تاجر بالفعل. وتصديًا للخطر المستمر بالسرقة، قدَّمت إم-بيسا بديلًا مغريًا لحمل المبالغ النقدية وتخزينها. لاقت هذه المزايا — عدم الحاجة إلى حساب بنكي، أو تاريخ ائتماني، أو خط هاتف أرضي، وقلة الحاجة إلى حمل مبالغ نقدية — تقديرًا أكبرَ بكثير في بلدان العالم النامي، مما أفسح المجال أمام نظام إجراء المعاملات المالية بالهاتف المحمول، رغم عدم فاعليته الكبيرة، أن ينمو وينتعش.[3]

تعليق جافين: أثناء زيارةٍ قمتُ بها عام ٢٠١٧ لمنطقة جوانجشي في الصين، المشهورة بجبالٍ لها شكل مخروطي والتي تقع أمام نهرٍ لي، اكتشفتُ في أحد المطاعم أني أحمل القليل من المال، وليس معي سوى بطاقتين ائتمانيتين. قدمت البطاقتين الواحدة بعد الأخرى ونادلة المطعم تهز رأسها رافضةً يَمنةً ويسرى. أخذت تكرِّر: «نقود ورقية أو وي تشات». وحتى تعفيني من قضاء ليلة طويلة في غسل الصحون، أخذتني إلى جميع المتاجر والمطاعم في الشارع حتى ترى إن كان بإمكانهم استقبال المبلغ ببطاقة فيزا أو ماستر كارد الخاصة بي، ثم تحويل المبلغ إلى المطعم عن طريق منصة وي تشات. قضينا بعدها نصف ساعة تفقَّدنا خلالها ٢٥ بائعًا، ثم عُدنا إلى المطعم. ووعدتها بالعودة في اليوم التالي بالمبلغ. ولم يقبل ولا بائع واحد الدفع بالبطاقة الائتمانية، لا شيء سوى وي تشات.

قطعت الصين في مجال إجراء المعاملات المالية بالهاتف المحمول عدةَ خطوات إلى الأمام. بفضل حداثة الكثير من المؤسسات الصينية والتوسُّع الاقتصادي، دمجَ مطورو المِنصات الإلكترونية المعاملات المالية بالهاتف المحمول مع نُظمِ الدردشة، والتجارة

الإلكترونية، وتوجهات رقمية أخرى، وكان المثال الأكثر وضوحًا هو وي تشات. تأتي هذه المنصة الشاملة لتمثِّل الانفجار الكامبري لعدة ابتكارات اجتمعت معًا في نظامٍ واحد (والتي تطوَّر أغلبها في اقتصاداتٍ أكثر تقدُّمًا). لم تقترب منصة إلكترونية في أسواق الولايات المتحدة، أو المملكة المتحدة أو غيرهما من الدول المتقدمة من مضاهاة شمولية المزايا التي قدَّمتها منصة وي تشات، ولا معدل الانتشار الذي تتمتع به داخل الاقتصاد الصيني.[4] كما أنها صارت الآن تتمتع هي ومنصة أليباي بإصداراتٍ تقبل الدفع ببطاقة فيزا أو ماستر كارد من أجل الزائرين الأجانب.

في كينيا، لم تحل إم-بيسا محلَّ البطاقات الائتمانية أو الحسابات البنكية، لكنها تطورت بالتوازي معها. ففكرة الابتكارات التي تسير بالتوازي مع النُّظم الحالية أمرٌ شائع.

تعليق براندون: البيع بالتجزئة هو مثال واضح آخرُ على منظومةٍ مستحدَثة تسير بالتوازي مع المنظومات الحالية. تكتسح بسرعةٍ شركةُ أمازون ومجال التجارة الإلكترونية الأوسع المتاجرَ التقليدية للبيع بالتجزئة في الولايات المتحدة واقتصادات غربية أخرى، لا سيما منذ إغلاق الأنشطة التجارية على إثر جائحة فيروس كورونا. لكن لن تختفي متاجر البيع بالتجزئة المادية كليًّا. حتى أمازون صارت تفتح متاجر مادية لها. لماذا؟ لأن القصة لم تَعُد متمثِّلة في ثنائية المتاجر التقليدية والمتاجر الافتراضية عبر الإنترنت. فقد صار هناك تفاعلٌ بين المنظومة المستحدَثة والمنظومة التقليدية. ما يجري هو إعادة ترتيب للمزايا التي يُقدرها المستهلكون. أصبحت التجارب الخاصة بالعلامات التجارية أكثرَ أهمية من المبيعات المباشرة داخل المتاجر. على سبيل المثال، بإمكانك شراء هاتف آيفون من متجرٍ محلي لشركة آبل، لكن ذلك ليس وظيفته الرئيسية؛ إنما المتجر هو مكان يتيح لأي شخص أن يخوض تجربةَ استخدام منتجات آبل. فهو مصمَّم لجذب غير العملاء مثلما هو مصمَّم لجذب العملاء.

القفزات النوعية عبر التاريخ

قبل ظهور إم-بيسا أو وي تشات، لجأت الهواتف المحمولة نفسها إلى زيادة الإنتاجية الإضافية في البلدان النامية بمقدار الضِّعف على الأقل على غِرار الاقتصادات المتقدمة، رغم حقيقة انتشارها على نحوٍ متأخر كثيرًا في بلدان العالم النامي. لفهم السبب، تأمَّل النظام الذي حلَّت محلَّه الهواتف المحمولة في الولايات المتحدة مقارنةً بالهند، على سبيل المثال. قبل

الهواتف المحمولة، كان الأمريكان عندما يرغبون في إجراء مكالمة يتحسَّسون جيوبهم بحثًا عن نقودٍ فكَّة للتحدُّث في كابينة هاتف عمومي أو ينتظرون حتى يعودوا إلى منازلهم أو مكاتبهم. أما في المناطق الريفية في الهند، فربما كان على الشخص الذي لا يتوفَّر له وصول إلى هاتف أرضي ثابت، السفرُ لساعات من أجل إجراء اتصال.

إن كفاءة الاتصال التي أحدثتها الهواتف المحمولة أتاحت فرصًا متكافئة للاقتصادات المتقدِّمة والنامية على حدٍّ سواء. فالصيادون في ساحل خليج المكسيك الأمريكي لهم تاريخ طويل في استخدام الإشارات اللاسلكية حتى يتوصلوا إلى الميناء الذي سترسو سفنهم فيه من أجل بيع صيدهم بأفضل سعر، ومكَّنت الهواتف المحمولة الصيادين في خليج البنغال من أن يفعلوا الشيء نفسه.[5]

تُعد الهواتف المحمولة المثال النموذجيَّ على «القفزات النوعية التِّقْنية» حيث يمكن لاقتصاداتٍ أن تتخطى تقنيةً وسيطة (الهاتف الأرضي) وتنتقل مباشرةً إلى تقنية متطورة. وإجراء المعاملات المالية بالهواتف المحمولة يثبت أنه حالةٌ مماثلة فيما يتعلق بالشمول المالي في الدول التي عجزت البنوك عن تقديمِ خدماتٍ كافية فيها. ففي الوقت الذي تغلق فيه البنوك في الدول المتقدِّمة فروعَها لتتكيف مع مفهوم الخدمات البنكية الإلكترونية، هناك بلدانٌ نامية قادرة على تعزيز نُظمها المالية، متخطيةً تمامًا فكرة إنشاء فروع بنكية في كل أنحاء أراضيها. وبهذا، يتحرَّر الاقتصاد القائم على تلك القفزة النوعية من التكاليف التشغيلية والرأسمالية الخاصة بتحسين النظام القديم.[6]

حدثت قفزاتٌ نوعية عبر تاريخ الحقبة ما بعد الصناعية وما قبله. وبالعودة إلى القرن التاسع عشر، نجد أن السكك الحديدية أُنشئت في الدول الأكثر ثراءً قبل الدول الأفقر بفترة طويلة، لكنها قدَّمت تحسينات تدريجية أكبر في الدول النامية التي كان ينقصها شبكةٌ مؤسَّسة مسبقًا من الطرق والقنوات التي تمتد لمسافات طويلة. وحيث توفَّرت مثل هذه الشبكات، وفَّرت السكك الحديدية كفاءةً أكبرَ وسرعةً أعلى. وفي الدول التي لم تكن قد أسَّست شبكة من نظم القنوات والطرق الرئيسية، أتاحت القطارات لأول مرة إمكانيةَ وجود وسيلة نقل برية تمتد لمسافات طويلة.

إن البنية التحتية للمعاملات المالية — أي، الشبكات التي تتمتع بالثقة والقابلية للمساءلة التي تربط جوانب النشاط الاقتصادي معًا — هي النظير المعاصِر للبنية التحتية للهواتف وشبكات النقل التي كانت أضعف في البلدان النامية قبل ظهور الهواتف المحمولة والسكك الحديدية. فتميل المؤسسات الموثوق فيها — أي، تلك المسئولة عن الحفاظ على

السجلات العامة مثل السجلات العقارية وهيئات الترخيص — إلى أن تكون أضعف في البلدان النامية. فهي تكون في الغالب أقلَّ موثوقية، أو صعبة في التعامل معها أو، في الواقع، غير موجودة.

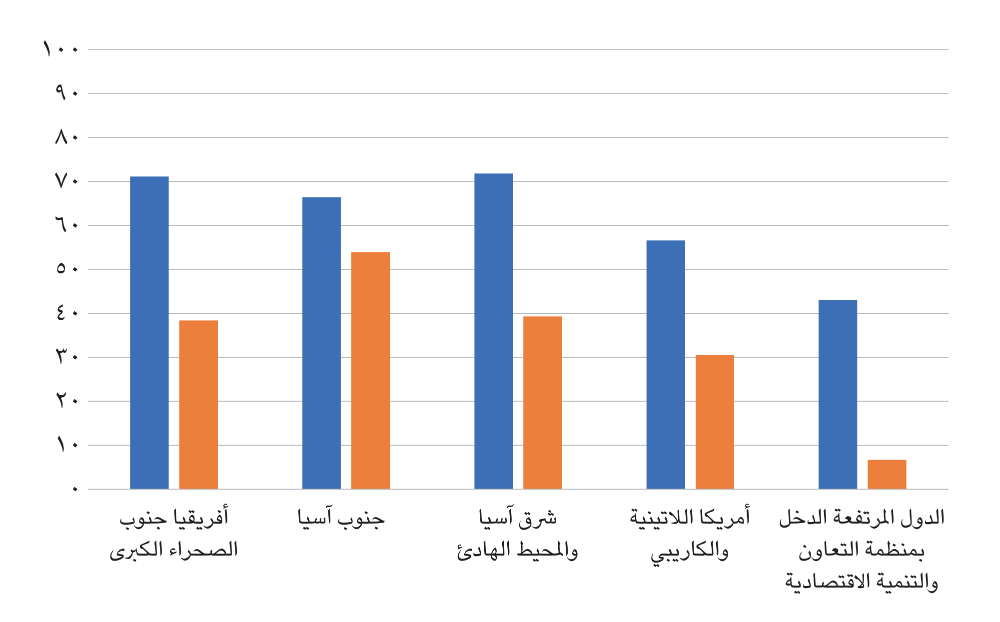
إنَّه لمن المضلِّل تعميم الوضع فيما يتعلق بالاقتصادات المتقدمة، وكذلك الحال بالطبع فيما يتعلق بالاقتصادات النامية التي هي أبعدُ ما تكون عن التماثُل في هذا الشأن. تكشف الدراسات الاستقصائية الخاصة بالشركات التي يجريها البنك الدولي أن ١١٪ من الشركات في إيطاليا لها تجاربُ مع طلبات بالرشوة، وهي نسبة أكبرُ بكثير من النِّسب المرصودة في الكثير من البلدان النامية، مثل تركيا، أو تشيلي، أو جورجيا. وفي المجر التي تُعد إحدى الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي، تتوقع الشركات أن تدفع رِشًى تقدِّر بنسبة ١٤,١٪ من قيمة عقْدها مع الحكومة حتى تؤمِّن عملها معها، وهي نسبة أكبر من جميع النِّسب الخاصة بالدول التي أجرى البنك الدولي فيها دراساته الاستقصائية فيما عدا تيمور الشرقية وسيراليون. إجمالًا، ورغم ذلك، فإن حوالي ربع الشركات التي تعمل في الأسواق الناشئة والواعدة أفادت بتعرُّضها لطلباتٍ بالرشوة، مقارنة بأقل من ١٪ في الاقتصادات المتقدمة.[7]

إدخال سلاسل الكتل

بما أنَّ المؤسسات الموثوق فيها الحالية ضعيفة، فإنه يصبح من الأسهل للنُّظم المعتمِدة على سلسلة الكتل أن تكون «جيدة بما يكفي» — أي، أن توفِّر بديلًا مغريًا للنُّظم الحالية. ويبدو من المنطقي توقُّع أن يكون لذلك الابتكار — كما هو الحال مع الهواتف المحمولة، وإجراء المعاملات المالية بالهاتف المحمول والسكك الحديدية — التأثيرُ الأكبر في البلدان النامية.

يتمثل أحد الأسباب الأخرى في اتجاه الابتكارات نحو الانتشار بوتيرةٍ أسرعَ وإحداث تأثير أكبرَ في الأماكن التي تُنجز فيها الأشياء بطريقةٍ أقل ثباتًا. تكشف الدراسات الاستقصائية الخاصة بالشركات التي يجريها البنك الدولي أن حوالي ثُلت الشركات في أمريكا اللاتينية وأفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، ونصفها في دول جنوب آسيا حسَّنت من عملياتها مقارنةً بالعام السابق. وفي الدول المرتفعة الدخل، أقل من ٧٪ كانت قد حسَّنت من عملياتها. وبالمثل، في الوقت الذي طرحت فيه ٤٠٪ من الشركات في الدول المرتفعة الدخل منتجًا جديدًا في السوق منذ العام السابق، كانت ٧٤٪ من شركات دول أفريقيا

جنوب الصحراء الكبرى قد فعلت الشيء نفسه. تظهر ليبيريا، ومنغوليا، وتايلاند بوصفها نماذجَ على الدول البارزة على نحوٍ خاص في تقديم منتجات جديدة، في حين أن رواندا، وأوغندا، وبابوا غينيا الجديدة تمثِّل الدول البارزة في إدخال عمليات جديدة (انظر شكل ١-١).[8]







شكل ١-١: الابتكار في المنتجات والعمليات على مستوى العالم: النسبة المئوية للشركات التي طرحت منتجاتٍ جديدة وعملياتٍ جديدة مصنَّفة حسب المنطقة. المصدر: الدراسات الاستقصائية الخاصة بالشركات التابعة للبنك الدولي.

لا يعني أيٌّ من هذا أن سلسلة الكتل منوطٌ بها إحداث تحوُّل في الدول النامية. أقلُّ ما يقال عن الصخب والضجيج المنتشرَيْن حول هذا الابتكار أنهما مُبالَغ فيهما. يرى

المناصرون لها بأنها ستحدث ثورة في عالم المال، وسلاسل التوريد، والرعاية الصحية وغير ذلك، وأن عملة البتكوين سوف تحل محلَّ الأموال والذهب بوصفها مخزنًا للقيمة: «كلما زاد استخدام عملة البتكوين، قلَّ عدد موظفي البنوك!»[9] وكما هو الحال مع أغلب الابتكارات التي تُثار حولها ضجةٌ كبيرة كهذه، لا يكون ما يحدث على أرض الواقع على المستوى المطلوب. فحتى الآن، لا يزال لدينا مصرفيون على الأقل.

على غِرار إجراء المعاملات المالية بالهاتف المحمول، تُعنى سلسلة الكتل في أبسطِ صورِها على نحو أساسي بإنشاء شبكاتٍ يمكن من خلالها تنفيذ معاملات بين أطرافٍ لا يعرف الواحد منهم الآخر. تلك هي نقطة البداية. يكمُن الابتكار الأساسي في سلسلة الكتل في منحِ الأطراف المشاركة في المعاملات سلطةً كاملة بحق: فلا تتطلب الكثير من النُّظم العامة المعتمدة على سلسلة الكتل من أي طرف ثالث تقديمَ خدماتٍ أو إعطاءَ إذن في أي مرحلة.

لبناء مثل هذا النظام (وقد حاول الكثيرون فعْل هذا قبل ذلك)، كانت المشكلة التي وجب حلُّها هي «الثقة». في أكتوبر ٢٠٠٨، نشر شخص يحمل الاسم المستعار ساتوشي ناكاموتو بحثًا بعنوان «البتكوين: نظام نقدي إلكتروني من نظير إلى نظير» قدَّم فيه تركيبة جديدة من التقنيات لمواجهة هذه المشكلة.[10] رأى البحث أنه يمكن زرع الثقة بين أشخاص غرباء عن بعضهم تمامًا من خلال الدمج بين عناصر من علوم الكمبيوتر، وعِلم التشفير، ونظرية الألعاب وعلم الاقتصاد. وتمخَّض عنه نموذج يكون المشاركون فيه محفَّزين اقتصاديًّا نحو انتهاجِ سلوكٍ قويم أو نزيه، بينما تخضع الأطراف السيئة للمراقبة والإقصاء.

لأكثر من عَقد منذ ظهور الورقة البيضاء لسلسلة كتل البتكوين، تطوَّر النظام البيئي لسلسلة الكتل تطورًا سريعًا، في ظل مجتمع صناعة يُجري تجارب دءوبة وأحيانًا فوضوية تحت شعار «تحرَّكْ سريعًا وحطِّم الأشياء من حولك.»[11] منذ عام ٢٠١٥، شهدنا طرقًا جديدة للبحث عن التمويل أدَّت إلى استثمار مليارات الدولارات — وخسارتها — في تقنية سلسلة الكتل. وأنتجت الصناعةُ العديد من منصات التداول المستقلة التي تخدم عددًا ضخمًا من العملات المشفرة. وتتناول آلاف الأوراق البيضاء كلَّ حالة استخدام يمكن تخيلها فيما يتعلق بسلسلة الكتل.

حتى الآن، أسهم بعضٌ من تلك التطورات في جعلِ العالم مكانًا أفضلَ بدرجةٍ واضحة. والتفَّ مجتمع العملات المشفرة نفسه حول تقنيات ومناهج فلسفية مختلفة متعلِّقة

بسلسلة الكتل. فصارت توجهاته تسير في اتجاهٍ مغاير لفكرة اللامركزية المتصوَّرة على مدى عَقدٍ مضى.

لا رغبة لدينا في أن نزيد على الضجة المثارة أو نؤيد منهجًا بعينه. إننا نعرض، في هذا الكتاب، تعريفًا شاملًا لما تشكِّله «سلسلة الكتل». وسوف يشمل استخدامنا كلَّ ما يشير إليه الكثير من الأشخاص على نحوٍ صحيح باعتباره تقنيةَ السجل الموزع، وهي أي نظام متصل بشبكةٍ لديه القدرة على حفظ السجلات على نحوٍ موزع ويسمح لجميع المستخدمين داخل النظام بالتحقق من البيانات. بهذا المعنى، فإن سلسلة الكتل هي بالأساس مجرد قاعدة بيانات مشتركة. هذا من شأنه أن يوسِّع مجال النقاش ليشمل النُّظم والتقنيات التي تصبح فيها المعلومات متاحةً ويمكن البحث عنها في سجل مشترك، حتى لو لم يكن بها بعض العناصر الضرورية للوفاء بالتعريفات التقليدية لسلسلة الكتل.

الأمر الواضح هو أن في الاقتصادات النامية، وبالأخص الأسواق الواعدة الأصغر حجمًا، المؤسسات التقليدية الموثوق فيها التي ربما يُعتمد عليها في الاقتصادات الأكثر تقدمًا كثيرًا ما يكون أداؤها ضعيفًا بسبب صعوبة الوصول إليها، وافتقارها إلى التمويل، وانعدام الشفافية فيها، والفساد؛ وهي خصائص تقوِّض من دورها بوصفها حكمًا للتثبت من صحة الأشياء. في ضوء ذلك، فإن النموذج الجديد للشفافية الذي أتاحته سلسلة الكتل يعطي الفرصة لإنشاء نُظم تعيد النظر في مسألة الثقة وتعيد تعريفها. في هذا السياق، بالنسبة إلى كثير من دول العالم النامي، يُعد المستوى المقبول لما يشكِّله مفهوم «جيد بما يكفي» أقل بكثير.

هل النموذج الجديد هذا موجود بالفعل على أرض الواقع؟ هل بإمكاننا أن نرى مجالات تعكس كيف توفر هذه التقنيات الناشئة بدائلَ «جيدة بما يكفي» للنُّظم الحالية؟

الإجابة هي «نعم» على نحوٍ حاسم. في هذا الكتاب، سنستعرض كيف ساعدت سلسلة الكتل في توصيل أول خدمات بنكية إلى مجتمعات ريفية في الفلبين، وحفَّزت التجارة بين الدول الأفريقية عن طريق إلغاء الحاجة إلى إجراء المعاملات بالدولار الأمريكي، وأوجدت الشفافية في الفواتير لمساعدة الشركات الصغيرة والمزارعين في أمريكا اللاتينية في الحصول على قروض.

تظل بعض الاستخدامات الأخرى غير مُختبَرة، أو مخصَّصة لفئات معينة من المستخدمين، أو طموحة على نحوٍ زائد، مثل استخدام الأدلة المخزَّنة في سلسلة الكتل لمحاكمة الرؤساء على جرائم الحرب. بيد أن هذه الاستخدامات تسمح لنا بإجراء تحليلٍ عن

مدى احتمالية تنفيذ الابتكار وسرعته، ومِن ثَمَّ، التأثير المحتمل لسلسلة الكتل على بلدان العالم النامي.

يرى هذا الكتاب أن سلسلة الكتل هي أحد العوامل المحفِّزة للحقبة القادمة من القفزات النوعية التقنية. وفي حال استغلالها على نحوٍ صحيح، يمكن للمناطق التي تخلَّفت حتى الآن على إثر التنمية الاقتصادية العالمية أن تستفيد من تلك النُّظم الناشئة لتعزيز الإنتاجية، والنشاط الاقتصادي، والجودة الكلية للحياة. وكما هو الحال مع الهواتف الأرضية، والقنوات، والطرق الرئيسية في الماضي، يمكن للاقتصادات الوليدة الاستغناء عن تطوير البنية التحية الخاصة بالمعاملات المالية والثقة.

سيترتب على ذلك تداعياتٌ عميقة. فالسكان الذين يعيشون في ظل أنظمة حكم فاسدة بوسعهم أن يأملوا في مسارٍ جديد من الشفافية الاقتصادية عن طريق استخدام نظم لا مركزية. وبإمكان القروض الاستهلاكية أن تثمر عن تراجع معدلات الفقر إلى حدٍّ يفوق الوصف، وتحسين الرفاهة ورفع مستويات المعيشة.

مع ذلك، فإن الحصول على نتيجة إيجابية لهو أمرٌ غير مؤكَّد بأي حالٍ من الأحوال. ومثلما سنستكشف، فإن عملية حفظ السجلات المعتمدة على سلسلة الكتل تحمل خطرًا محتملًا بتعميق مشكلات الأسواق الناشئة بدلًا من إيجاد حلولٍ لها. ذلك أن امتلاك سلطة كبيرة يستتبع بدوره ضرورة التحلي بمسئولية أكبر.

الفصل الثاني

الثقة هي الأهم

الثقة هي الشيء الذي يسهِّل من حركة الاقتصاد العالمي. عندما ندفع من أجل شراء شيءٍ ما، فالتاجر يعطيه لنا لأنه يثق في قيمة الآلية التي دفعنا بها — سواء تمثَّلت في نقود ورقية أو بطاقة ائتمانية. وعندما نشتري منزلًا، فنحن على استعداد أن نبذل الأموال التي جنيناها بشِق الأنفس لأننا نثق في مستنداتِ تسجيل المنزل التي قدَّمها البائع دليلًا على امتلاكه للمنزل وحقه في بيعه إلينا. وعندما يشتري أحد المستثمرين سنداتِ شركةٍ ما، فإنه يستند إلى نطاقٍ أوسع من المدخلات الموثوق فيها؛ تصنيف تحدِّده وكالة تصنيف ائتماني معروفة لتساعده في تقييم المخاطر المالية المحتملة التي تمثلها تلك السندات، وتقارير من مدققي الحسابات بالشركة للتأكد من سلامة الوضع المالي للشركة.

تأمَّلِ المؤسسات الموثوق فيها في تلك الأمثلة. يقبل التاجر النقودَ الورقية فقط لأنها مدعومة من البنك المركزي؛ في واقع الأمر، هو مجبَر قانونيًّا على قبول قيمتها. ويقبل البطاقة الائتمانية ليس لأنه مجبَر قانونيًّا على ذلك، وإنما لأن البطاقة أصدرتها شبكةٌ موضعُ ثقة، مثل فيزا أو ماستر كارد، تتمتَّع بتاريخٍ طويل من المعاملات المستقرة. ملكية المنزل يثبتها السجل العقاري وتقصِّياتٌ قانونيةٌ مختلفة. وعند التقدم للحصول على قرض، يتحقق البنك من الدخل الخاص بنا من خلال البيانات المالية أو سجلات الضرائب ويلجأ إلى مكتب سجلاتٍ ائتمانية مستقل ليتأكد أننا غير مثقلين فعلًا بالديون. وعند التعاقد مع أحد الموردِّين، تستند الشركة إلى اعتمادٍ قائم على معايير دولية (مثل الأيزو)، والذي يعتمد بدوره على هيئات اعتماد جديرة بالثقة، وعلى فاعلية ونزاهة المنظومة القانونية لتنفيذ العقود.

في كل معاملة، يضع الأطراف ثقتَهم في سلسلة من الوسطاء، حتى يقللوا من احتياجهم إلى الثقة في بعضهم البعض على نحوٍ مباشر. وحتى رغم حالات الإخفاق المهمة

التي تتسبَّب فيها تلك المؤسسات من آنٍ لآخر، فإنه يُنظر إليها على أنها تقدِّم تقييمات جديرة بالاعتماد عليها بوجهٍ عام. هؤلاء الوسطاء لم يَظهروا بين عشية وضحاها. ففي الاقتصادات المتقدمة، تطوَّرت شبكة المؤسسات واللوائح التنظيمية التي تُعد أساسيةً لأي معاملة على مدى عقود أو قرون. أما في الدول النامية، فإن تلك الفترة الزمنية غالبًا تكون أقصر.

تلك الشبكات الجديرة بالثقة هي كائنات حية، تتغير وتبدأ عملها من جديد كلما حدثت إخفاقات، وتنشأ احتياجات جديدة وتحدُث تطوراتٍ في التقنيات. وحيثما توجد بالفعل نُظمٌ تتسم بالفاعلية والكفاءة، يرتفع المستوى المقبول لإنشاء نُظم جديدة، وربما يكون تأثيرها أكثر محدودية. في الاقتصادات النامية، يوفِّر وجود شبكات موثوق فيها أكثر حداثة الفرصةَ لظهور نماذج بديلة. لا يتمتع كثيرٌ من الأفراد بإمكانية الوصول إلى الخدمات البنكية. وفي بعض الأحيان تكون هيئات الاعتماد فاسدة أو غير فعَّالة. وربما تصبح قيمة العقود أعلى قليلًا من الورق المطبوعة عليه. وفي بعض الأماكن، تبقى مصداقية العملة القومية مهدَّدة دومًا من قبل التضخم، أو عدم استقرار سعر الصرف، أو القيود المفروضة على تحويلها إلى الدولار.

> تعليق بول: حتى أولئك الذين يستخدمون الدولار لا يثقون فيه تمامًا. غالبًا لا تُقبل الدولارات المجعَّدة إلا في الأماكن التي يكون الوصول فيها إلى الخدمات البنكية محدودًا. هذه الفكرة دفعت أحدَ الأصدقاء إلى إقامة مشروع في المناطق الريفية بأمريكا الجنوبية لاستبدال دولارات جديدة بالدولارات الممسوحة والتالفة. كان يشتري الدولارات التالفة بسعرٍ أقل من سعرها ثم يستبدل غيرها بها. والمثال الأكثر إبهارًا في هذا الشأن كان ورقة نقدية من فئة ١٠٠ دولار كانت قد أكلتها الفئران؛ وقد استُعيدَت القطع المقطوعة من الورقة من فضلات الفأر ثم جُمِّعت الورقة مرة أخرى. لقد اشترى صديقي هذه العملة المُرقَّعة مقابل ٦٠ دولارًا، وهي الآن معروضة ضمن مجموعة بنك الاحتياطي الفيدرالي في دالاس.

في الدول التي يتراجع فيها معدل الثقة في العملة وسجلات الملكية أو الدخل، تتراجع كذلك سرعة، وكفاءة، وفرص إجراء المعاملات. يشتمل الكثير من الاقتصادات النامية على سجلاتٍ عقارية يصعُب التعامل معها أو منعدمة الوجود من الأساس، مما يُحجِّم من المعاملات العقارية. وبالنسبة إلى أولئك الذين لا يكسبون دخلهم نظير عملهم في مؤسساتٍ رسمية، فإن مجرد التحقق حتى من دخولهم يُعَدُّ تحديًا. تنتشر مشكلة الثقة هذه عبر

منظوماتٍ كثيرة في البلدان النامية، بدءًا من فقدان الثقة في توزيع الإعانات إلى فقدان الثقة في نتائج الانتخابات.

> اقتباسٌ من كتاب جافين، «الأسواق الواعدة»:
>
> في كينيا، يحتدم الصراع بشدةٍ في جميع الانتخابات؛ فتذهب نسبة ٤٥٪ من الأصوات إلى مجموعةٍ قبَلية معينة، و٤٥٪ أخرى إلى مجموعةٍ قبَلية أخرى. ويكون النصر حليفًا للمجموعة التي تتمكن من «سلب» نسبة ١٠٪ المتبقية، وذلك كما يقول مواليمو ماتي، وهو محامٍ يدير منظمةً رقابية لمكافحة الفساد في نيروبي.
>
> تُمارس تلك اللعبة في اللجنة الانتخابية المعنية بالإشراف على النزاهة في مراكز الاقتراع وإعلان النتائج. تفشل المنظومة في أداء عملها لأن اللجنة نفسها مؤلَّفة من أعضاء سياسيين مُعيَّنين. يقول ماتي: «يبدو الأمر وكأن اللاعبين يختارون الحكَّام. فالناس لا تثق في أي لجنة انتخابية أقمناها في أي وقت.»
>
> في نظر الكينيين، إنها مجرد مؤسسة من ضمن مؤسساتٍ فاسدة أخرى — مثل الشرطة، والتعليم، والنقل. إذ تصنَّف كينيا من بين أسوأ ٢٠ دولة في حوادث الطرق المميتة التي يُعزى جزء من أسبابها إلى اختبار القيادة الذي يمكن اجتيازه بدفع رشوة — وهذا هو الحال على مدى عقود.

ربما سيندهش أي زائر يأتي لأول مرة إلى نيجيريا من كمِّ العقارات الذي ليس مطروحًا للبيع. ما الجدير بالملاحظة في ذلك؟ في جميع أنحاء العالم، لا يُطرح سوى نسبة صغيرة من العقارات في أي وقت للبيع في السوق. وما يجعل الوضع في نيجيريا جديرًا بالملاحظة أن الكثير من العقارات غير المطروحة للبيع تُميَّز بلافتةٍ تحمل هذا المضمون والتي توضع على أراضٍ شاغرة أو يُكتب تحذير بالطلاء على أسوار العقارات مفاده أن: «هذا العقار غير مخصَّص للبيع».

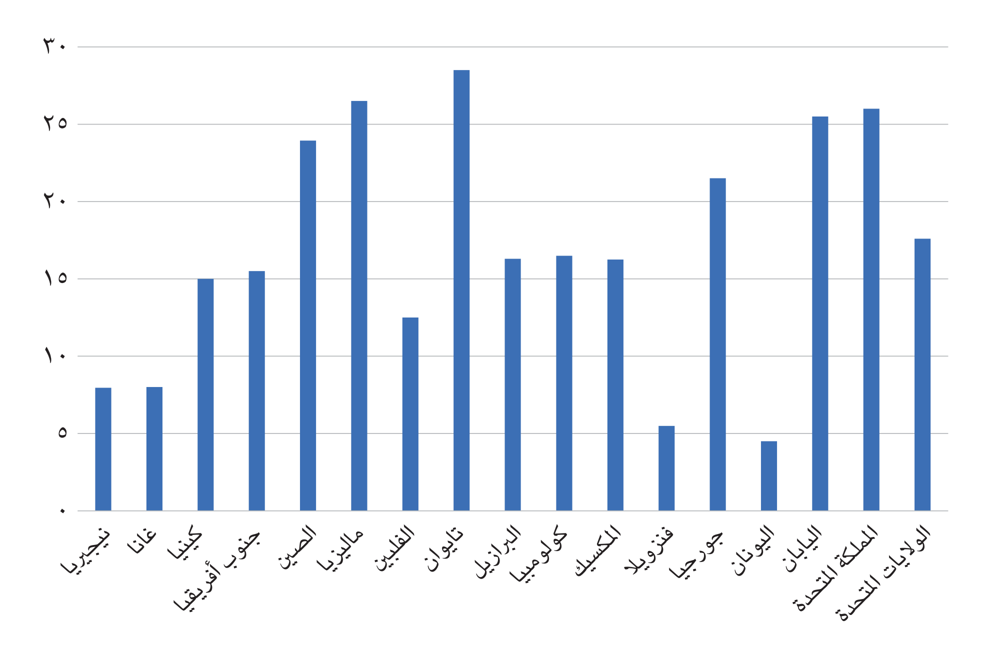
في بعض الأحيان، يُكتَب على اللافتات «احذرْ من عمليات الاحتيال ٤١٩». هذا الرقم يشير إلى القسم ٤١٩ من قانون العقوبات النيجيري الذي يُجرِّم عمليات النصب والاحتيال. في حين أن المحتالين، المعروفين في نيجيريا باسم محتالي ٤١٩، قد ذاع صيتُهم دوليًّا بعمليات الاحتيال الاحترافية التي يروِّجون لها عبر البريد الإلكتروني — حيث تحتوي الرسائل على عددٍ كافٍ من الأخطاء الإملائية لتوقع بالأشخاص الأكثر سذاجة — تتمثل إحدى عمليات الاحتيال المشهورة فيما يخص المنازل في أن تبيع عقارًا لا تمتلكه،

ثم تحصل على المال ويصير في حوزتك وتختفي قبل أن يقابل المشتري الجديد المالكَ الحقيقي.

إن عمليات الاحتيال ٤١٩ ممكنة لأن المؤسسات النيجيرية عجزت عن ضمان الثقة في تسجيل الملكية العقارية. ففي أغلب الدول المتقدمة، يمكن لمشترٍ أبدى اهتمامه بعقارٍ ما أن يتفقَّد سريعًا عبر الإنترنت سجلًّا عقاريًّا قوميًّا أو خاصًّا بمنطقةٍ معينة ليتأكَّد من الملكية الراهنة لأي عقار. فالمشتري المحتمل يدرك أن السجل العقاري يشمل جميعَ العقارات القائمة في المنطقة، وأن الجهة المعنية بتسجيل العقارات تُحدِّث السجل حينما يحدُث تغيير في الملكية. وفي حالِ أن المشتري أجرى معاملة، يمكنه الاطمئنان أيضًا إلى أن أي نزاعٍ قانوني على أحقية الملكية يمكن حسمُه بسرعة معقولة، على الأقل في محكمة الدرجة الأولى. وفي الحالات التي تخفق فيها هذه المنظومة، فإن عواقب مثل هذا الإخفاق لا يتحمله المشاركون في المعاملة، وإنما يتحمله وسيطٌ متمثل في جهة التأمين على صحة الملكية.

الوضع معكوس تمامًا في نيجيريا. ذلك حيث يغيب أي وجودٍ لقاعدة بيانات متكاملة للتسجيل العقاري. وتحتفظ بعض الولايات بمزيجٍ من السجلات الإلكترونية والورقية؛ في حين لا يوجد لدى ولايات أخرى سوى سجلات ورقية. وإذا أراد مشترٍ محتمل الإصرار على البحث في سجلٍ ورقي، فسيحتاج أولًا إلى إيجاد طريقةٍ للوصول إلى قاعدة البيانات. وهذا أمرٌ صعب. الأهم من ذلك أن السجل ليس شاملًا حتى في أكبر المدن، فضلًا عن المناطق الريفية. وفي حالِ أن المشتري قرَّر المضي قُدمًا في الشراء ثم وجد نفسه بعد ذلك في نزاعٍ على الملكية، فمن المفترض أن يتوقَّع الانتظار لثلاث سنوات على الأقل حتى يحصل على حكمِ محكمة أول درجة وسنوات أخرى لأي طلبات استئناف لاحقة. والتأمين على صحة الملكية مستحيل عمليًّا هناك بسبب عدم وجود بنية تحتية أو بياناتٍ كافية لإنشاء جدول أكتواري فعَّال، حتى لأكثر المشترين جديةً.

أنشأ مشروع ممارسة أنشطة الأعمال التابع للبنك الدولي مؤشرًا لقياس جودة مؤسسات التسجيل العقاري على مستوى العالم. ومن إجمالي ٣٠ نقطة، تراوحت نيجيريا بين ٩ نقاط في ولاية لاجوس و٤٫٥ نقاط في ولاية كانو، مع اعتماد التفاوت على درجةِ رقمنة عملية التسجيل. أما الاقتصادات الكبرى في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى — إذ حصدت كينيا ١٥ نقطة، وجنوب أفريقيا ١٥٫٥ — فإنها تأتي خلف الاقتصادات المتوسطة الدخل،



شكل ٢-١: مؤشر يقيس جودة مؤسسات التسجيل العقاري على مستوى العالم.
المصدر: مشروع ممارسة أنشطة الأعمال التابع للبنك الدولي.

مثل ماليزيا (٢٦,٥) والصين (٢٤)، والاقتصادات المتقدمة مثل المملكة المتحدة (٢٦)، أو اليابان (٢٥,٥). (من الجدير بالذكر أن رواندا، التي ركَّزت لسنواتٍ كثيرة على تحسين بيئة أعمالها، حصدت ٢٨,٥، لتلحق بالدول الأفضل في العالم في هذا المجال وهي هولندا، وتايوان، وسنغافورة، وليتوانيا.)[1] ومع ذلك، فإن الدول الأفريقية ليست هي الوحيدة التي حصلت على تقييم سيئ. فيندرج ضمن المتقاعسين البارزين في أماكنَ أخرى من العالم، اليونان (٤,٥)، وفنزويلا (٥,٥)، ومقارنةً بنظرائها من الدول المتقدمة، الولايات المتحدة (١٧,٦)، (انظر شكل ٢-١).[2]

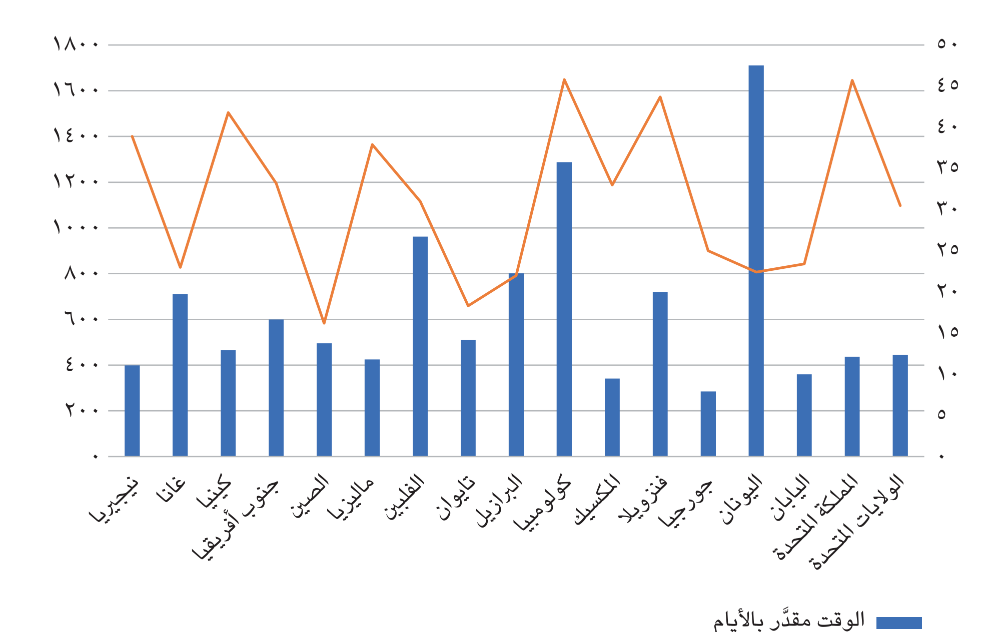
إن المثال الخاص بضعف منظومة التسجيل العقاري في نيجيريا يكشف قصورًا في بنيةٍ تحتيةٍ مهمة أخرى لدعم الثقة؛ ألا وهي المنظومة القانونية. في الاقتصادات المتقدمة، تُعد السابقة القضائية بمنزلة نظامٍ موزَّع من أجل تعزيز الثقة. ورغم مركزية سن

القوانين من خلال الهيئات التشريعية، يُجرى تطبيق القانون وآلية ربطه بالواقع عن طريق شبكة موزعة من القضاة وهيئات المحلَّفين. وتوثَّق المداولات المنعقدة على مدى قرون على هيئة فتاوى وأحكامٍ قانونية، مما يوفِّر خطةً مفصَّلة لكيفية تعزيز الثقة.

أحد المجالات الأساسية الأخرى التي يقيسها مشروع ممارسة أنشطة الأعمال التابع للبنك الدولي هو سهولة إنفاذ العقود. وعلى الرغم من وجودِ استثناءاتٍ كثيرة، فإن أداء الاقتصادات النامية بوجهٍ عام في هذا الشأن ضعيف نسبيًّا. وحتى مع تنحية المشكلات المحتملة الخاصة بالنزاهة والفساد جانبًا، فإن أحد أهم الجوانب لإنفاذ عَقد من قِبل شركة هو طول المدة التي ستستغرقها الإجراءات القانونية. فإذا استمرت الإجراءات فترة طويلة، فربما يتعسر مقدِّم الطلب ماليًّا قبل أن يتمتع بمزايا إنفاذ العَقد بفترةٍ طويلة. بالمثل، إذا كانت تكلفة إنفاذ العَقد باهظة للغاية مقارنةً بحجم العَقد، فربما يقرر المدعي بكل بساطة ألا يثقل على نفسه بالأمر.

توضيحًا لذلك، إذا ألقينا نظرةً على الدول المرتفعة الدخل الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية، فإن إنفاذ عَقدٍ ما يستغرق في المتوسط ٥٩٠ يومًا (رغم أن تلك المدة في اليونان كإحدى الدول المتقاعسة البارزة تصل إلى ١٧١١ يومًا) وبتكلفة تبلغ ٢١٫٥٪ من قيمة العَقد. في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، لا تزيد المدة كثيرًا عن المدة السابقة؛ إذ تبلغ ٦٥٥ يومًا، لكن ترتفع التكلفة لتصل إلى ٤١٫٦٪ من قيمة العَقد. وعلى العكس، في كلٍّ من دول جنوب آسيا وأمريكا اللاتينية، تُعد الزيادة في التكلفة أقل، حيث تصل تقريبًا إلى ٣٠٪، لكن يصبح لزامًا على الشركات أن تتغلب على الإطار الزمني الذي يطول كثيرًا لمدة تصل إلى ١١٠٠ يوم بالنسبة إلى دول أمريكا اللاتينية. يمكن لمثل هذه الأوضاع أن تصبح معيقة بالفعل للتجارة وعمل الشركات (انظر شكل ٢-٢).[3]

هل بإمكان النُّظم المعتمِدة على سلسلة الكتل أن تحسِّن من وضع بعض المؤسسات الجديرة بالثقة الضعيفة أو المنعدمة الوجود في الدول النامية أو تحل محلَّها؟ بالنسبة إلى التسجيل العقاري كما هو الحال مع العقود والهوية الرقمية، فإن التطبيقات المحتملة بدأت في ترسيخ جذورها. مع ذلك، وكما سنستكشف أكثر، بينما يمكن لسلاسل الكتل أن تقدِّم بعض عناصر الحل، فإن المشكلة تكمن في إنشاء مجموعة من الإجراءات الجديرة بالثقة للتأكد من أن البيانات المسجَّلة في النُّظم الجديدة هذه هي بيانات في حدِّ ذاتها جديرة بالاعتماد عليها.



شكل ٢-٢: إنفاذ العقود: الأيام المستغرَقة في الإنفاذ وتكلفة الإنفاذ كنسبة مئوية من قيمة العَقد.

المصدر: مشروع ممارسة أنشطة الأعمال التابع للبنك الدولي.

الفصل الثالث

ما المشكلات التي تحلُّها سلسلة الكتل؟

ظهرت تقنية سلسلة الكتل منذ ما يزيد عن عَقدٍ تقريبًا إلا أن أغلب دول العالم لا تزال تخطو خطواتها الأولى في فهمِ تداعيات المفاهيم المُكتشَفة والفرص التي تقدِّمها والأخطار المترتبة عليها. فبدءًا من الهوية الرقمية وحتى استخدام العملات المشفَّرة، فإن سلسلة الكتل تتوغل إلى صميم دور الحكومات والشركات، وكذلك إلى صميم دورنا في المجتمع البشري والاقتصاد.

من المعروف على نطاقٍ واسع أن شعار بورصة لندن، «كلمتي عهدٌ عليَّ» هو الأساس الأخلاقي الذي تقوم عليه العلاقة بين المصرفي وعملائه — ومن المفترض أن يكون الأمر كذلك. فرضت علينا دائمًا منظومتنا المالية أن «نثق» في مؤسسات طرف ثالث. لكن الأزمة المالية العالمية التي بدأت عام ٢٠٠٧ أثارت تساؤلًا لدى كثيرين حول إذا ما كانت هذه الثقة مبنية على أساسٍ راسخ.

إن تقنية سلسلة الكتل في جوهرها أداةٌ للتفاعل بين الأفراد والكيانات. وتشكِّل العمليات الرياضية والأكواد الحاسوبية الآلية التي من خلالها يمكن مصادقة المعلومات على نحوٍ مستقل. وتمنح هذه التقنية الأطرافَ المشارِكة الثقةَ في أن المعلومات المستخدمة في إحدى المعاملات بعيدةٌ تمامَ البُعد عن أي تأثير نابع من شخصٍ أو كيانٍ بعينه. وفي حال العبث بها، فإن الاختراق سيُكشَف للجميع. ومع هذا المستوى من الشفافية والقدرة على التعقُّب، لن يوجد أيُّ داعٍ لمعرفة الطرف الآخر، ولا لإشراك أي مؤسسة مؤتمنة مشتركة. فالثقة تكمن في الكود الذي يقوم عليه النظام.

إن القدرة على التحقق من صحة المعلومات هي الأساس الذي تُبنى عليه المعاملات في الاقتصاد المعاصر. يتمثل التوقُّع النمطي في هذا الإطار في أن الأطراف الثلاثة الوسيطة

— أي: الوكالات الحكومية، والبنوك، ومؤسسات المراجعة وما شابهها — تتكفَّل بعملية التحقق من صحة المعلومات وضمانها للأطراف المشاركة في المعاملة. وتلك هي النقطة التي تنهار عندها المنظومة، لا سيما في الاقتصادات النامية. وحتى تصبح المعاملات جديرة بالجهد الذي ستبذله الأطراف الخارجية من أجلها، لا بد أن تكون قابلة للتوسع من أجل استخلاص قيمة منها. تصبح تلك المهمة تحديدًا صعبةً عند التعامل مع المجتمعات الريفية الأكثر فقرًا. لكن المنظومة الحالية في الدول المتقدمة جيدة بما يكفي حتى تلك اللحظة. تُظهر سلسلة الكتل أنه ربما توجد آلية أفضل فيما يتعلق بالثقة للدول النامية على الأقل.

تحمُّل المخاطر وثقافة المخاطر: هل نحن مؤهَّلون لاستخدام تقنية سلسلة الكتل؟

في حين أن تقنية سلسلة الكتل ربما تسهم في تقليل مجموعةٍ معينة من المخاطر من خلال إتاحة التحقق من صحة المعاملات بسهولةٍ أكبر، فإن هناك مخاطرَ أخرى جديدة ومختلفة لا بد من فهمها أولًا. لنأخذ في الاعتبار التطبيق الأساسي لسلسلة الكتل: البتكوين. إن مالك المفتاح الخاص لمحفظة بتكوين هو مَن يملك القدرة على التحكم في المحفظة. فلا يتوفَّر خيار «نسيتُ كلمة المرور» أو «أعِد تعيين رقم التعريف الشخصي الخاص بي». إذا فقدتَ قدرتك على التحكم في محفظة البتكوين، فستفقد عملاتك المشفرة.

كانت وول ستريت تعمل بالنهج نفسِه تقريبًا. في أواخر القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين عندما بدأت أسواق الأوراق المالية في الظهور، كان السبيل إلى إثبات الملكية هي شهادات ملكية أسهم مادية. وكانت تُنفَّذ المعاملات بتبادل الأطراف المشاركة في المعاملة لتلك الشهادات. وسرعان ما صارت هذه الطريقة مرهقة، ولهذا استؤجر سُعاة لنقل الشهادات من طرفٍ إلى الطرف الآخر، في البداية سيرًا على الأقدام، ثم تطوَّر الأمر بعدها إلى استخدام الدرَّاجات. ونظرًا لما يتطلبه النظام من عملية نقل مادية، أصبحت معاملات الأسهم متركزة في بعض المدن — أبرزها، نيويورك. ومع نمو سوق الأوراق المالية، أصبح هذا النظام أيضًا في النهاية مرهقًا بشدة، ومِن ثَمَّ ظهر النظام الأمريكي الذي نستخدمه اليوم، حيث صارت جميع شهادات الأسهم يملكها كيانٌ واحد غير معروف كثيرًا. فمؤسسة «سيدي آند كو» ومؤسستها الأم «ديبوزتوري تراست آند كليرينج كوربوريشن»، هما المنوطتان بالحفاظ على سجل إلكتروني خاص بملكية الأسهم، مما زاد من كفاءة النظام وألغى الحاجة إلى أي عملية نقل مادية.

يندهش كثير من الأشخاص عندما يدركون أن الأسهم التي يظنون أنها «ملك» لهم هي في الحقيقة غير محفوظة حتى بأسمائهم. وهذا أدَّى إلى وقوع مشكلات حيث توجد مطالبات متعلقة بالأسهم أكثر من الأسهم الفعلية المتداولة.[1] فعندما أصبحت دول فودز شركةً خاصة عام ٢٠١٣، فإن المطالبات الصحيحة الخاصة بالأسهم الموجودة تجاوزت الأسهم الفعلية المتوفرة بنسبة ٣٣٪.[2]

الآن، ومرة أخرى، يستكشف المستثمرون نُظمًا جديدة لإدارة ملكية الأصول. وهذه مهمة غير يسيرة في ضوء القوانين المحلية ومتطلبات الامتثال وتوقُّعات العملاء المتباينة وفهمنا المتطور لكيفية تأمين الأصول.

تسير ملكية أحد الأصول في سلسلة الكتل من خلال نظام سجلات يُتحقَّق من صحته وتخزينه بطريقة مشفَّرة للحد من مخاطرَ بعينها — مثل المصادرة، أو المراقبة، أو التعرض إلى إعسار الأطراف الثالثة. وهي تعطي أيضًا على نحوٍ تام للأطراف المشارِكة في المعامَلة كلًّا من المسئولية القانونية والتحكم. بذلك بات واضحًا التغيير المطلوب في ثقافة المخاطر. فمع تحديد سير المعاملة من خلال كود وخوارزميات إجماع بدلًا من الجهات الوسيطة واللوائح التقليدية، لم تَعُد ترتيبات المسئولية المؤسسية التي كنَّا نعتمد عليها لعقودٍ مقبولة. وهذا بدوره يستلزم تعديلًا كليًّا في فهمنا للمخاطر.

يكون هذا التغيير في موقفنا تجاه المخاطر أسهل على أولئك الذين اعتادوا العملَ في أماكنَ يُنظر إليها عادة على أنها أكثر عرضة للمخاطر بطبيعة حالها، ولأولئك الذين لم ترهقهم كثيرًا بنيةٌ تحتية حالية للتحكم في المخاطر. وفي حين أن القضاء على المخاطر هو أمر مستحيل على نحوٍ واضح، فإنه لا يزال هدفًا تنظيميًّا وقانونيًّا شائعًا في الدول المتقدمة. وعلى النقيض، تقبل ثقافة البلدان النامية حتميةَ وجود درجة محددة من المخاطر.

إلى حدٍّ ما، ساوت جائحة كوفيد-١٩ بين الجميع فيما يتعلق بتقبُّل المخاطر. وثمة محاجَّة مقبولة ترى أنه بدلًا من السعي إلى التقليل من المخاطر إلى أدنى حد، فإن البشر يعدِّلون سلوكهم تلقائيًّا لتحسين النتائج طبقًا لمستوًى معيَّن من المخاطر. هذه هي نظرية توازن المخاطر، وهي نتاج بحثٍ يسعى إلى فهم السبب وراء عدم تراجع معدل وفيات حوادث الطرق رغم أن السيارات أصبحت أكثر أمانًا. اكتشف الباحثون أن السائقين لديهم مستوى معين من المخاطرة هم على استعدادٍ أن يتحملوه وليس نتيجةً معينة يسعون إلى تحقيقها بأدنى درجة مطلوبة من المخاطرة. فعندما تصبح السيارات أكثرَ أمانًا، يعوِّض السائقون هذا الفرق بإقبالهم على مخاطرة أعلى على الطريق، مما يسمح لهم بتحسين

نتيجة قيادتهم داخل حيز مخاطراتهم.[3] على سبيل المثال، عند قيادة سيارةٍ أكثرَ أمانًا بسرعة أعلى، فإن السائق سيتعرض للقدْر نفسه من المخاطرة عند قيادة سيارة أقلَّ أمانًا بسرعة أبطأ، لكن مع ميزة إضافية تتمثل في الوصول على نحوٍ أسرعَ أو الاستمتاع برحلة أكثرَ إثارة. وعلى الرغم من أن المخاطرة وسبل الحماية منها لها مستوياتٌ أكبرُ كثيرًا في أي تنظيم كبير ومعقَّد، لا يزال السلوك الفردي والإقبال على المخاطرة يلعبان دورًا رئيسيًّا.[4] إن ديناميكيات التوازن تظهر بوضوح بين المجازفين المحترفين، مثل المستثمرين أو القائمين على أعمال التأمين.[5]

هذا النهج في التعامل مع المخاطر له تداعياتٌ مهمة فيما يتعلق باستخدام سلسلة الكتل. فالتقنية الجديدة التي تبسِّط عمليةَ التحقق، وبالتالي تَحُد من المخاطر المحتملة، تزداد احتمالية استخدامها. وبتقليل المخاطر المحتملة لأحد العناصر المكوِّنة للمعاملة (التحقُّق)، تستطيع الأطراف المشارِكة تحمُّل درجة أعلى من المخاطر في جوانبَ أخرى من المعاملة، مثل السيادة الذاتية — مما يزيد من النشاط الاقتصادي.

التحقُّق يتفوق على الثقة

مستعيرًا مقولةً اشتهرت على لسان الرئيس رونالد ريجان في إشارته إلى صفقات الأسلحة النووية في الحرب الباردة، فإن شعار داعمي سلسلة كتل البتكوين وآخرين في مجتمع سلسلة الكتل هو «لا تثق، لكن تحقَّق.»

اعتمادًا على هذا النهج، يستخدم الكثيرُ من المروجين لتلك التقنية مصطلحَ «انعدام الحاجة إلى الثقة» عند الحديث عن النُّظم الناشئة القائمة على سلاسل الكتل. وهذا غير دقيق. إن تقنية سلسلة الكتل لا تلغي الحاجة إلى وسيطٍ مؤتمَن بين الأطراف المشارِكة. بدلًا من ذلك، تصبح سلسلة الكتل نفسها هي الوسيط المؤتمَن، لتحل التقنية محلَّ مؤسسة الطرف الثالث.

في هذا الإطار، لا تُعَد سلسلة الكتل نفسها حلًّا لمشكلة الثقة؛ إنما هي مستوًى جديد يقدِّم نهجًا مختلفًا للأمان. وهي تعود بالنفع على المستخدمين لكونها نموذجًا أكثرَ قابلية للتوسع، وأكثر شفافيةً للمعاملات والسجلات، لديه القدرة على دعم الكثير من التطبيقات المختلفة.

شبَّه البعضُ التقنية الجديدة بظهور شبكة الويب العالمية. لكن بدلًا من تأسيس إنترنت جديد، الأمر أقرب إلى ظهور مجموعة التقنيات الأساسية التي أدَّت إلى ظهور

الإنترنت. كان بروتوكولا «إتش تي تي بي» و«تي سي بي/آي بي»، وشبكة الأربانت، هي التي وفَّرت بنيةً تحتية جديدة للاتصالات، مما سمح بظهور مجموعة متنوعة من التطبيقات، من المدوَّنات، والبريد الإلكتروني وحتى تقنية نقل الصوت عبر بروتوكول الإنترنت (فويس أوفر آي بي) وبث الفيديوهات، وتطبيقي أوبر ووي تشات. الشيء الذي قدَّمه بروتوكولا «إتش تي تي بي وتي سي بي/آي بي» وشبكة الأربانت للاتصالات هو نفسه ما تقدِّمه سلسلة الكتل من أجل تحقيق الثقة في المعاملات.

يستغرق تطوير التطبيقات الناضجة التي تنتفع من التقنية الجديدة وقتًا طويلًا. تأسَّست الأربانت، وهي الشبكة التي أصبحت فيما بعد الإنترنت، لأول مرة عام ١٩٦٩. وكانت أول رسالة بريد إلكتروني أُرسِلت عبر شبكة الأربانت عام ١٩٧١. واستغرق الأمر ١٨ عامًا آخرَ حتى تظهر شبكة الويب العالمية. وحتى مع ظهور شبكة الويب العالمية عام ١٩٨٩، استغرق الأمر ٢٠ عامًا آخر قبل ظهور التطبيقات المستخدمة على نطاق واسع مثل أوبر ووي تشات.

ما كان لتلك التطبيقات أن ترى النور إلا بسبب طبقة الابتكارات التي أُضيفت إلى التقنيات الموجودة.[6] فبالنظر إلى إيقاع الابتكار الرقمي في يومنا هذا، فمن السهل أن نغفل عن أن الإنترنت بالوضع الذي يوجد عليه يقوم على أكتافِ عمالقة — أي، مبتكرين يعودون إلى فتراتٍ بعيدة مثل ستينيات القرن العشرين والذين وضعوا الأساس لما صار نظامًا بيئيًّا مكتملًا.

حتى نفهم ما يعنيه هذا، لنتأمل إنشاء موقع ويب جديد منذ ١٥ عامًا مقارنةً بإنشائه في هذه الأيام. يمكن لمطوري مواقع الويب المعاصرين تنفيذُ عملية بحث، أو خدمة دردشة، أو رسوم مرئية فائقة الجودة ترقى لجودة جوجل ببعض سطورٍ من الكود باستخدام مكتباتٍ وخدمات أخرى مُعدَّة سلفًا. حتى غير المطورين بإمكانهم توفير تجارب رقمية رائعة، وبإمكان المهنيين إنشاءُ خدمات تجارة إلكترونية وأدوات تحليلية وبحثية متقدمة في غضون دقائق. منذ خمسة عشر عامًا، كان أي شيء رقمي يتطلب تقريبًا تطويرًا مؤسسيًّا مع استخدام آلاف السطور من الكود. (لمزيدٍ من التوضيح، في عام ١٩٩٣ عندما عمل بول على تطوير موقع تسوُّق مبكِّر كان مجرد اكتشاف طريقة يتذكَّر بها الموقعُ ما أراد الشخص شراءه من بداية المعاملة حتى نهايتها بمنزلة تحدٍّ.)[7]

ومِن ثَم، أين نحن فيما يتعلق بتطوُّر سلاسل الكتل؟ متى سنشهد النتائج؟ مقارنةً بتطور الإنترنت، فنحن أقرب إلى عام ٢٠٠٥ عن عام ١٩٦٩. لقد بدأت تظهر حالات

استخدام ربما تزعزع العالم بصورة جوهرية، وبدأ ظهور الكثير من تلك التطبيقات في الدول النامية. في الحقيقة، يمكن لسلاسل الكتل التفاعل مع كل التقنيات التي تمكِّنها الإنترنت أو التقنيات الذكية: إنترنت الأشياء، وتعلُّم الآلة، والذكاء الاصطناعي، والاتصال الدائم بالإنترنت. وتتمحور تلك التقنيات فعليًّا حول تصميم نُظم تتولى القيام بمهامَّ على نحوٍ أفضل مما نقوم به نحن البشر — سواء أكان أسرع، أم أكثر أمانًا، أو بتكلفة أقل. يمكن أن تصبح سلاسل الكتل شريان حياة المعاملات الذي يتيح لتلك التقنيات أن تصبح أكثر فعالية.

خلال هذا الكتاب، سنوضح الفرص والتحديات من خلال دراسات حالة واقعية عن سلاسل كتل جارٍ تنفيذُها في البلدان النامية، ومن خلال مقابلاتٍ لاستطلاع الرؤى من القائمين على قيادة تلك المشروعات. وبينما قد تبدو بعض التفاصيل التي ستجري مناقشتُها معقَّدة، فإن المفاهيم، والأفكار، والإمكانات عمومًا تُعد هي المفتاح الرئيسي لفهم الفرص المنتظرة من سلاسل الكتل.

دراسة حالة: سوريا — جرائم الحرب — شركة هالا سيستمز

التجربة موضوع الدراسة: أثناء الحرب الأهلية السورية التي دامت عَقدًا وأسفرت عن مقتل ٥٠٠ ألف شخص، كانت شركة هالا سيستمز تُطبِّق نظامَ تحذير مبكِّر لاكتشاف الهجمات والإبلاغ عنها ليس فقط من أجل المساعدة في إنقاذ الأرواح البشرية وإنما كذلك لتجميع أدلةٍ غير قابلة للتلاعب بها بوصفها أداةً لتقديم الأنظمة الحاكمة إلى المحاكمة أمام المحكمة الجنائية الدولية.

آلية العمل: لكل قصفٍ جوي أو هجوم بري، توجد مجموعة هائلة من البيانات التي ينتجها البشر والآلات — بدءًا من صور الأقمار الصناعية وحتى الدخول إلى المستشفيات — تُثبت وقتَ وقوع الهجوم، ومكانه، وكيفية وقوعه. يأخذ فريق الشركة كلَّ معلومةٍ من تلك المعلومات، ويحوِّلها من خلال خوارزميةٍ ما إلى سلسلة فريدة مكوَّنة من ٦٤ رقمًا وحرفًا، والتي يدخلها بوصفها «كتلة». تحتوي الكتلة التالية ضمن بياناتها على سلسلةٍ تجزئة أو هاش من الكتلة السابقة، وبهذا تنشأ «السلسلة». وفي حالِ محاولةِ شخصٍ من فريق الشركة أو من أي مكان آخرَ تغييرَ كتلة واحدة من الأدلة، فسوف تتغير كل الكتل، وسيصبح التقرير الذي جرى التلاعب فيه مرفوضًا. أما إذا ظل التقرير متطابقًا مع التقرير الأصلي، فسيصبح الدليل مقبولًا.

سير العملية: بعد إجراء تجربةٍ حية مع شركة كونسينسيس باستخدام سلسلة كتل الإيثريوم، كانت شركة هالا سيستمز تُجري اختبارات للتعرف على القدرة على تحمُّل الضغوط في سيناريوهاتٍ مثل تلف جهاز في شبكة إنترنت الأشياء، أو اكتشاف أطراف سيئة لهوية الأفراد في شبكة مراسلي شركة هالا. تبحث الشركة الآن عن خيارات وشركاء لدفع المشروع قُدمًا.

التقييم: إن حقيقة تسجيل المعلومات على سلسلةِ كتل وصعوبة تغييرها لا يجعل المعلومات حقيقية. تتمثل الخطورة في دخول سجلات محرَّفة أو صورٍ مُعالَجة في سلسلة الكتل. لذلك، فالتحدي هو التأكد من ترابط الآلات والعناصر البشرية التي تجمع الأدلةَ فيما بينهما لاكتشاف التناقضات وحذف المؤشرات الخاطئة. ورغم ذلك، فمن الصعب أن نفكِّر في سببٍ أجدرَ من ذلك لاستخدام سلسلة الكتل. فالرؤساء وقادة الحروب يفلتون باستمرارٍ من الادعاء العام في المحكمة الجنائية الدولية بعد سنوات من التحريات المكلِّفة بسبب ترهيب الشهود والتلاعب في الأدلة. لكن جمْع أدلةٍ لا يمكن التلاعب فيها قد يسهم في النهاية في الحد من الصراعات مستقبلًا.

رؤية خبير: اختبار كوفيد

جينفيف ليفيل هي المديرة التنفيذية لشركة «أوه تي تي ٨ جروب»، وهي شركة تستخدم تقنية سلسلة الكتل للتثبُّت من صحة أدوات اختبار فيروس كورونا.

(١) ما الفكرة الرئيسية وراء التحقُّق من صحة أدوات الاختبار؟

إن توفير إمكانية تعقُّب قابلة للتحقق منها في سلسلة التوريد يضفي كثيرًا من الشفافية والاتساق والثقة. فعندما يتمكن مصنِّع أو مشتري أدواتِ اختبار كوفيد-١٩ من تعقُّب منتجَه، فهذا يبني ثقةً عميقة بين طرفي سلسلة التوريد. وتؤدي هذه الشفافية إلى تكوين علاقاتٍ أفضل، وعمليات شراء آمنة، وفي حالة الاختبارات الطبية والأدوية العلاجية، ثقة أكبر في كفاءة المنتج.

(٢) لماذا يُعَد ذلك مهمًّا في سياق الأسواق الناشئة؟

في حالة أدوات اختبار كوفيد، توجد الشركات المصنِّعة الكبرى في الصين؛ هذا في الحقيقة هو الحال فيما يتعلق بالكثير من الاختبارات الطبية والأدوية. وقد أُثيرت في الماضي شكوكٌ حول مسألة

مراقبة الجودة في الصين (تذكَّر فضيحة حليب الأطفال عام ٢٠٠٨)، إلى الحد الذي أضرَّ بالشركات المصنِّعة الجيدة. لقد أنشأنا نظامًا بيئيًّا لإدارة سلسلة التوريد يسمَّى «أوه ٨» لتوفير آلية منخفضة التكلفة يمكن للشركات المصنعة من خلالها أن تثبت بطريقةٍ يمكن التحقق منها أن منتجاتها صُنِّعت وقُدِّمت وفقًا لمعاييرَ محددة.

(٣) كيف تسير العملية بأكملها؟

في أعقاب تفشي جائحة كوفيد-١٩، لعِبت «الأدوات» المصمَّمة لاختبار وجود عدوى حالية و/أو أجسام مضادة من عدوى سابقة دورًا مهمًّا في التعرف على الحالات، مما أدى إلى توفير العلاج في مرحلة مبكرة والحد من انتشار الفيروس إلى آخرين، ولذلك كانت عنصرًا مهمًّا في استراتيجية الصحة العامة.

في ضوء أهمية أدوات الاختبار، يجب أن تخضع كفاءة الأدوات للمراقبة، وأن تتحمل الجهات المصنِّعة ومقدمو الخدمات مسئولياتهما في هذا الشأن. في بدايات الجائحة، يبدو أنه وزِّعت في جميع أنحاء العالم أدواتُ اختبار معيبة ولا يعوَّل عليها.

صُمم النظام البيئي «أوه ٨» لتوفير سلسلة توريد يمكن التحقق منها باستخدام أجهزةٍ آمنة لإنترنت الأشياء حتى تجمع بيانات سلاسل التوريد في الوقت الفعلي، وفي ذلك الموقع وظروف البيئة المحيطة؛ وسلسلة كتل مؤسسية (كوردا آر ٣) لتسجيل بيانات سلاسل التوريد والتحقق منها؛ واعتماد الشركات المصنِّعة، يصادق على فاعلية أدوات الاختبار وجودتها؛ وشهادة حصانة من كوفيد-١٩، مع شهادة هوية موثقة تتوافق مع النظام الأوروبي العام لحماية البيانات.

(٤) ما الجهات المؤثِّرة في هذا المجال؟

الجهات الأبرز هي اللجان الرقابية والحكومات التي تسنُّ القواعد والقوانين المنظِّمة الواجب اتباعها على مدار عمليات سلسلة القيمة، إلى جانب نتائج أبحاث منظمة الصحة العالمية وتوصياتها.

(٥) ما الذي أُنجز حتى الآن في هذا المجال؟

كان استخدام تقنية السجل الموزع محدودًا في سلاسل التوريد الخاصة بالرعاية الصحية. ولهذا فالحلول بدائية لدرجةٍ كبيرة حتى الآن. كانت إدارة الغذاء والدواء الأمريكية تجري عددًا من تجارب إثبات المفهوم من أجل دعم متطلبات قانون أمن سلاسل توريد الأدوية، والتي تستلزم تغييرًا موثوقًا فيه ومتبادلًا في نظام الملكية داخل سلسلة التوريد الدوائية. ولا يوجد حتى الآن حلٌّ يربط بين الأطراف المختلفة في سلسلة القيمة.

(٦) ما الذي لا يزال مطلوبًا إنجازه؟

هناك حاجةٌ واضحة إلى نظامٍ فعَّال لتحديد هوية أطراف سلاسل التوريد والتحقق منها عن طريق توفير إمكانية التتبع، بدءًا من المادة الكاشفة الكيميائية وحتى المريض، وهناك فرصة للوفاء بالمتطلبات التنظيمية بكفاءة، والتحقق من سلامة المنتجات وظروف النقل، وتحديد الموقع الجغرافي والربط بين الأطراف المختلفة في سلسلة التوريد.

قد تسمح أيضًا حلول تقنية السجل الموزع باختفاء دور الوساطة، مما يترتب عليه خفض التكلفة الخاصة بمعاملات سلسلة التوريد.[8] سيوفر إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي معلوماتٍ للمستهلكين يمكن الاعتماد عليها عن تاريخ ملكية المنتَج وتاريخ المنتَج الأصلي، وذلك باستخدام رموز الاستجابة السريعة (كيو آر) التي يمكن مسحها أو علامات الاتصال القريب المدى (إن إف سي) على عبوات التغليف.

(٧) في ضوء جسامة التحدي، ما النهج المتبَع في نظام «أوه ٨»؟

بدمج تقنية السجل الموزع والذكاء الاصطناعي وتقنيات جذرية أخرى في نهجٍ متناغم، سوف نحقق دورةً كاملة من الشفافية والثقة على مدى سلسلة القيمة.

(٨) ما التحدي الأكبر أمام القبول العام لتقنية سلسلة الكتل؟

شهدت تقنية سلسلة الكتل نجاحاتٍ كثيرة فيما يتعلق بالعملات المشفرة؛ مع ذلك، فقد تسبَّب الاستخدام الخطأ لطريقة إنشاء رأس المال هذه أيضًا في تكوين فهمٍ غير صحيح عن الفرص التي توفرها التقنية. كما أن عدم كفاية الموارد يجعل من أغلب مشروعات سلاسل الكتل مشروعاتٍ باهظة الثمن. إضافة إلى ذلك، بسبب قلة المعايير، لا أحد يعرف ما هو الجيد، لكننا نرى الكثير مما هو سيئ. يتطلب هذا الافتقار المعرفي نشرَ التوعية والتثقيف على مستوى الأفراد، والأهم من ذلك على مستوى الجهات التنظيمية.

(٩) ما الخطر الأكبر الذي قد يحدث نتيجةً لوقوع أزمةٍ كبيرة في هذا المجال؟

التهديد الأكبر سيكون هو انتشار جائحةٍ غير متوقَّعة على مستوى العالم مقترنة بسيناريو يتوقف فيه كل شيء عن العمل — حيث يحدث انقطاع هائل للكهرباء، على سبيل المثال. ستصبح لديك مراكز معلومات لكن من دون كهرباء؛ وأجهزة كمبيوتر فقدت قدرتها على العمل.

(١٠) أين ترى عمليات التعقُّب في غضون خمس سنوات؟

ستصبح تقنية سلسلة الكتل منتشرةً في كل مكان. وستُستخدم في كل شيء، بدءًا من الرعاية الصحية والزراعة، وحتى التشريعات وإدارة سلاسل التوريد. هناك فرص لاستخدامها في تتبع الأماكن التي تحصل منها الشركات على المواد الخاصة بها وجعلها تسير بما يتوافق مع القوانين والتشريعات.

الفصل الرابع

مَن المتحكِّم فعليًّا في سلسلة الكتل؟

إن فهْم كيفية عمل سلاسل الكتل يبدأ بفهم أول سلسلة كتل جرى تنفيذها، وهي البتكوين.

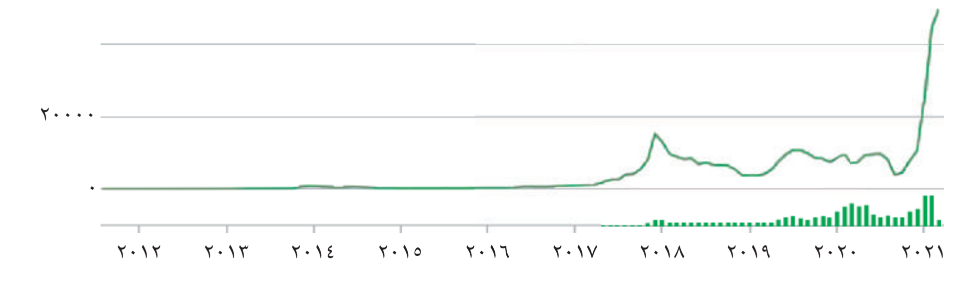
إن سوق عملة البتكوين والعملات المشفرة الأخرى متقلبة إلى حدٍّ كبير — ولهذا ما يبرره في ضوء نشأتها الحديثة وطبيعتها المتطورة (انظر شكل ٤-١).

حتى اللغة المستخدمة لوصف سلاسل الكتل، والعملات المشفرة والرموز المميزة (التوكن) التي تنطوي عليها، هي لغةٌ سريعة التغير. وجميع الكلمات المستخدمة، بصرفِ النظر عن مدى ذيوعها، تُعد غير وافية على نحوٍ ما عند المقارنة بمدى استخدامها في اللغة اليومية الدارجة. إن التغييرات التي تحدِثها سلاسل الكتل هي تغييرات جوهرية بشدةٍ لدرجة أن معجمنا صار في حاجة إلى تحديثه بعيدًا عن المفردات المعروفة.

لنأخذ مثلًا العملات المشفرة. هل هي «عملات» بالأساس؟ العملات الورقية التقليدية تصدِرها البنوك المركزية. وتضمن الحكومات قبولها في المعاملات ودفع الضرائب بوصفها «عملاتٍ قانونية رسمية». لا تنطبق هذه الصفات بوضوحٍ على البتكوين أو أي عملات مشفرة أخرى. ومع ذلك، من الأرجنتين وحتى زيمبابوي، رأينا عدة أمثلة على كيفية انهيار الثقة في هذه السمات المميِّزة للعملة الورقية بمجرد تداعي الثقة في الحكومة والهياكل المؤسسية التي تقف وراء المنظومة النقدية.

إنَّ تحديد «كيفية» اكتساب العملة المشفرة قيمتَها لهو أيضًا أمرٌ موضع نقاش. سنعرض هنا مناقشتنا حول قيمة عملة البتكوين:

بول: يرجع السبب في القيمة التي تكتسبها عملة البتكوين تقريبًا إلى السبب نفسه الذي يجعل الكهرمان واللازورد قيِّمين — لأن هناك شخصًا آخرَ على استعداد لأن يقدِّرها.



شكل ٤-١: سعر عملة البتكوين (بالدولار الأمريكي).
المصدر: موقع نوميكس.

وليس هذا لأنها تحمل أيَّ فائدة جوهرية. تحمل السلع مثل الذهب والنفط دينامية مماثلة، فيما عدا أنها تحمل مزيدًا من الفائدة الجوهرية الواضحة. حتى الأصول المالية لها كثيرٌ من الخصائص نفسِها.

براندون: أرى أن قيمةَ عملة البتكوين هي قيمة متأصِّلة فيها. السبب في قيمتها هو الوقت، والمال، والموارد الأخرى التي تُنفق حتى تعمل الشبكة. هناك آلافٌ يستثمرون خبرتهم الفنية في تطوير البرمجيات، وأجهزة الكمبيوتر ومصادر الطاقة الخاصة بهم، وغيرها من الأصول لضمان تشغيل شبكة البتكوين بالطريقة التي صُممت من أجل أن تعمل بها.

جون: كلاكما محقٌّ على نحوٍ ما. تعتمد قيمة سلسلة كتل البتكوين على المنفعة المتحصلة منها وأمان الشبكة الخاص بها. فالأمر أكثرُ تعقيدًا من مجرد علاقة بسيطة بين العرض والطلب. يتعلق الطلب بسعر صرف العملة الورقية في مقابل عملة البتكوين. لكن القوة الحوسبية المستخدَمة لدعم النظام — إثبات العمل — هي التي توفِّر الأمان بدورها. وكلما ازداد مستوى الأمان، ازداد الطلب على سلسلة كتل البتكوين وزادت العائدات المتحققة لموفري الأمان، وهذا بدوره يجلب مزيدًا من رأس المال ومزيدًا من القوة الحوسبية. إنها حلقة مثمرة، والتي تسير كذلك في الاتجاه العكسي إذا تراجع الطلب أو تدنَّى مستوى الأمان.

جافين: هذا صحيح — حتى الآن. لكن ربما لا يصبح صحيحًا في الغد. ينظر كثيرون إلى مفهوم خلقِ قيمة من خلال القوة الحوسبية، أو إثبات العمل، على أنه غير مستدام — من منظور انبعاثات الكربون الناجمة عن كل الكهرباء المطلوبة، ومن حيث

بطء وتيرة المعاملات. وبدلًا من النظام الحالي، يؤيد البعضُ التوجُّه صوب مفهوم «إثبات حصة الملكية» حيث يودع مجموعة من المدققين مالًا ويستخدمونه كضمان لتأكيد صحة الكتلة. وفي حين أن مفهوم «إثبات العمل» يخصص قيمة بناءً على القوة الحوسبية، فإن بموجب «إثبات حصة الملكية» تكمُن القيمة في الضمان الأساسي على غرار السند المضمون بالأصول. لا بد من القول بأن القوة الدافعة لهذا تأتي من مجتمع سلسلة كتل الإيثريوم أكثر من مجتمع سلسلة كتل البتكوين.

سلسلة كتل البتكوين في مقابل عملة البتكوين

هناك مفهومان يتشاركان في الكلمة نفسها. نستخدم في اللغة الإنجليزية كلمة Bitcoin بحرف B الكبير للإشارة إلى النظام أو سلسلة الكتل ككل. بينما نستخدم bitcoin بحرف b الصغير للإشارة إلى العملة المشفرة أو العملة الرقمية أو الرمز المميز المستخدم كوسيلةٍ لقياس أو نقل القيمة المحوَّلة مع كل معاملة (ونحن، في اللغة العربية، نشير إلى هذه التفرقة نفسها بوضع التوصيف الملائم بجانب كلمة البتكوين). هذه هي طريقة التسمية النمطية في مجال العملات المشفرة (على سبيل المثال، تستخدم سلسلة كتل الإيثريوم Ethereum عملة الإيثر ether).

في وقت نشر هذا الكتاب، جرى تعدين ما يقرب من ١٨٫٦ مليون عملة بتكوين.[1] ويصل السقف المحدَّد مسبقًا إلى ٢١ مليون عملة. حاليًّا، تُضخ عملات بتكوين جديدة في الشبكة بمعدلٍ يصل إلى حوالي ٩٠٠ عملة في اليوم. ينخفض معدل إصدار عملات البتكوين الجديدة في سلسلة الكتل إلى النصف كلَّ بضع سنوات أو، على وجه التحديد، بعد كل ٢١٠ آلاف كتلة — أو مجموعة من المعاملات المضافة إلى سلسلة الكتل. وكانت آخر مرة حدث فيها هذا الانخفاض بمقدار النصف في مايو ٢٠٢٠.

ترتبط آلية العمل هنا بأربعة أدوار رئيسية، ولكل دورٍ مجموعةٌ من الحوافز الخاصة به حتى يشارك:

(١) **المستخدمون:** هم الأفراد أو الكيانات المشاركة في معاملة بعملة البتكوين. ويكون الشرط الوحيد هو وجود اتصال بالإنترنت. ولا يمكن لطرفٍ ثالث أن يؤثِّر مباشرةً على المعاملة بمجرد البدء فيها وتنفيذها.

(٢) **مشغِّلو العُقد:** عندما يرسل مستخدِم عملة بتكوين إلى مستخدِم آخر، تنشأ المعاملة بذلك. ثم بعد ذلك تُرسَل هذه المعاملة، أو تُبَث، عبر الإنترنت إلى ما يزيد عن ألف نسخة

من برامج سلسلة كتل البتكوين، أو ما يسمَّى بعُقد سلسلة كتل البتكوين. «يسمع» هذه المعاملة كلُّ مشغل عقدة، ثم يضعها بين مجموعة المعاملات المستقبَلَة لكن غير المؤكَّدة بَعد، وهو ما يُطلق عليه تجمُّع المعاملات غير المؤكدة أو الميمبول. ويمكن للمشغلين أيضًا إرسال المعاملات الخاصة بهم إلى الشبكة. وهم يحفَّزون على سماع معاملات المستخدمين الآخرين من أجل الحصول على وصولٍ مباشرٍ وفوري إلى الحالة الدقيقة لسلسلة كتل البتكوين — وفي ذلك المعاملات المؤكدة وغير المؤكدة. فقط هؤلاء المشغلون هم الذين يعرفون تحديدًا المعاملات التي جرى التحقُّق منها في نقطة زمنية معينة. وبينما يمكن لآخرين الاطلاع على حالة المعاملات الحالية من خلال أدوات مختلفة، فإن هذه المطالعات لا تكون جديرة بالثقة بنفس القدر لأن البيانات ستؤخر ظهور الحالة الراهنة لسلسلة الكتل وربما تكون قد تغيرت. بهذه الطريقة، عندما يختار المشغِّلون المشاركةَ في معاملتهم الخاصة، فبإمكانهم التيقن على نحوٍ تام أن معاملتهم مشروعة ما داموا يتحكمون في واحدة من العُقد. ويمكنهم التأكد من عمل البرنامج، وتحديث البيانات، والتحقق من صحة تدفُّق المعاملات. من دون تلك المتابعة المباشرة، ستزداد احتماليةُ وقوع أخطاء، أو تأخيرات، أو عمليات احتيال صريحة. ورغم أن أغلب المستخدمين لا مشكلة لديهم في انتظار التأكيد من الشبكة، فإن هؤلاء الذين يُجرون معاملات بأحجامٍ كبيرة سيبدون استعدادًا أقل للانتظار أو الإقبال على تلك المخاطرة الإضافية. أما أولئك الذين يديرون عملات البتكوين الخاصة بآخرين أو يشاركون في معاملاتٍ كبيرة، فيحتاجون إلى اعتمادية وأمان تشغيل العقدة الخاصة بهم.

(٣) **المطوِّرون:** هم الأفراد الذين يُجرون تغييرات على الكود الذي يُعَد أساسًا لسلسلة كتل البتكوين.

يلجأ أسلوب الحديث المنمَّق عن سلسلة كتل البتكوين إلى استخدام مصطلحات مثل «انعدام الحاجة إلى الثقة» و«اللامركزية» في محاولةٍ لوصف إدارة النظام والتحكم فيه. الحقيقة هي أن الأفراد هم المتحكِّمون في النظام. يُعَد مطوِّرو سلسلة كتل البتكوين هم العناصر الفاعلة الرئيسية — فهم مكلَّفون بتحسين الكود الأساسي للنظام وتَكراره. أما الأشخاص المشاركون في تطوير برنامج «بتكوين كور»، وهو حتى الآن الكود الأساسي المستخدم مع سلسلة كتل البتكوين، فهم مجموعة صغيرة من الأفراد، بعضهم مهتم فحسب بدعم النظام، والبعض الآخر يموِّله أيٌّ من مصدري الثروة التي

تُدَر من ارتفاع قيمة البتكوين أو توظفه شركات لها اهتمامات بتطوير سلسلة كتل البتكوين. حتى الآن، أسهم ما يقارب من ٧٠٠ شخص على الأقل ببعض أسطر الكود في الكود الأساسي الحالي لبرنامج بتكوين كور. وحاول آلاف آخرون المساهمة، لكن قوبلت فرصةُ مساهمتهم بالرفض.[2]

تبدأ المساهمة في الأكواد بمساهمٍ يعرض إجراء تغييرٍ ما. يمتلك مجتمع سلسلة الكتل مجموعة من المواصفات محدَّدة بدقة. ويتعيَّن مراجعة كل تغييرٍ مِن قِبل النظراء، حيث يراجع مساهمون آخرون الكود للتأكد من جودتها. ويتمتع المساهمون الذين لديهم أكواد أكثر متضمَّنة بالفعل بسيطرة أكبر للمساعدة في تحديد أي التغييرات ستُقبل وأيها ستُرفَض.

بل إن هناك دائرة أضيق من الأفراد يتمتعون بصلاحياتٍ لدمج الكود المقترح في مجموعة الكود الرئيسية. وقد مُنح حاليًّا حَفنة من الأفراد مثل هذه الصلاحيات. مَن هم هؤلاء الأفراد وكيف يقع الاختيار عليهم؟ طبقًا لكلام جيمسون لوب في ديسمبر ٢٠١٨ في منشورٍ بعنوان «المتحكِّمون في برنامج بتكوين كور» فإن مفاتيح برنامج بتكوين كور مسجلة لصالح فلاديمير جيه فان دير لان، وبيتر ويلا، وجوناس شنيلي، وماركو فالكي، وصامويل دبسون.

هل هذا يعني أن مستخدمي البتكوين يفوِّضون هؤلاء الخمسة لإدارة سلسلة الكتل؟ ليس الأمر هكذا تمامًا. صحيح أنه يمكن القول إن مَن يمتلك المفاتيح «يتحكم» فعليًّا في سلسلة كتل البتكوين. لكنَّ هناك ضغطًا تتعرض له تلك الدائرة الداخلية من عمالقة المطورين، والذي يتمثل فيما إذا كان سينتهي المطاف بمجتمع سلسلة الكتل إلى تبني الكود المقدم أم لا. بوسع المستخدمين أن يختاروا عدم تحديث إصدار كود البتكوين الخاص بهم إلى أحدث إصدار، وبإمكانهم اختيار إصدار مختلف تمامًا. كثيرًا ما يمكن السيطرة على تلك الصراعات، لكن أحيانًا يتفاقم الأمر إلى حربٍ شعواء، مع توجُّه المنتقدين نحو إصدار البتكوين الخاص بهم. اليوم، هناك العشرات من سلاسل الكتل التي أنتجها برنامج بتكوين كور لكنها استقلَّت وأصبح لها بعد ذلك المجتمع الخاص بها، وأصبح لها الكود الأساسي ونظام الإدارة الخاصان بها. ولم يتمكن أحدٌ من الاقتراب إلى القيمة السوقية لنظام بتكوين كور. هذا هو الحال حتى اللحظة.

إن هذا الضغط الذي يشكِّله التوجُّه إلى الاستبدال يدفع المساهمين إلى تلبية احتياجات مجتمع المستخدمين واهتماماتهم. بإمكان هؤلاء المعارضين أن ينشقوا

بسهولة ويحاولوا جذب المجتمع (والسوق) إليهم. حتى الآن، سمح هيكل الحوافز بتطوير كود برنامج بتكوين كور وتكراره، وإن كان ببطء، والسوق مستمرة في استخدامه. [3]

(٤) **المعدِّنون:** هم الأفراد أو الكيانات التي تدير أجهزةَ كمبيوتر متخصصة، أو في بعض الحالات مجموعات ضخمة مكوَّنة من مئات أو آلاف أجهزة الكمبيوتر، والمنوط بها إضافة كتل جديدة إلى السلسلة، والتحقق من الكتل في السلسلة وتأمين الشبكة ككل. صُمِّمت عملية التعدين بحيث تكون سباقًا، باستخدام عمليةٍ تُعرف بإثبات العمل، حيث يُكافأ الفائز بعدد محدَّد مسبقًا من عملات البتكوين ورسوم المعاملة على الكتلة التي أُنشئت حديثًا، فيما يُعرف بمكافأة الكتلة.

بحلول مايو ٢٠٢٠، انخفض عدد عملات البتكوين المُصدرة حديثًا والمتضمنة في مكافأة الكتلة بمقدار النصف لينخفض من ١٢٫٥ إلى ٦٫٢٥. وكما أُشير مسبقًا، فهذا الانخفاض بمقدار النصف، كما هو معروف، يحدث كل ٢١٠ آلاف كتلة أو تقريبًا كلَّ أربع سنوات كما يقتضي البروتوكول. لن يصبح هناك سوى ٢١ مليون عملة بتكوين، مع إصدار آخر ساتوشي (أصغر وحدة من عملة البتكوين) في وقتٍ ما في نحو عام ٢١٤٠. منذ ذلك الحين فصاعدًا، ستتألف مكافأة المعدِّنين فقط من رسوم المعاملة. وتختلف تلك الرسوم مع كل كتلة، ويحدِّدها الطلب على المعاملات وعددُ المعاملات التي تنتظر دمجها في كتلة جديدة.

جزء لا يتجزأ من آلية إثبات العمل هو مفهوم «التجزئة». تأخذ دالة تجزئة مجموعة من البيانات وتنشئ سلسلة فريدة من الحروف والأرقام، تُعرف بـ «سلسلة التجزئة» أو الهاش. إن دالة التجزئة التي يستخدمها بروتوكول البتكوين هي دالة أحادية الاتجاه حيث لا يمكن عكس سلسلة التجزئة الناتجة للكشف عن المدخلات. يمكن تجزئة أي بيانات وأي تغيير يحدث في الكود المصدر (حتى ولو بكسل واحد في صورة رقمية ما) ستنتج عنه سلسلة تجزئة مختلفة، مما يجعل سلسلة التجزئة طريقة مناسبة للتحقق من تغيير مدخلات معينة من عدمه.

تُعرف دالة التجزئة المستخدَمة في نظام البتكوين بخوارزمية التجزئة الآمنة ٢٥٦ بت (إس إتش إيه-٢٥٦). وتُنتِج مخرجات ثابتة الطول عبارة عن ٦٤ رقمًا وحرفًا في صيغة سداسية عشرية (انظر شكل ٤-٢).

SHA256("Hello World") = a591a6d40bf4204 04a011733cfb7b19 0d62c65bf0bcda32b 57b277d9ad9f146e	SHA256("Hello Worl") = 12fec4c65dd4455c 48aff8977a7cd8cc b97539ad4cd7c37f 13cf71ba8bee9a98

شكل ٤-٢: مثال على خوارزمية التجزئة الآمنة ٢٥٦ بت: سلسلة تجزئة Hello World مقارنة بسلسلة تجزئة Hello Worl.

لملاحظة سير عمل تلك الدالة عمليًّا، ادخل على واحدةٍ من الحاسبات الكثيرة المتوفرة عبر الإنترنت لتلك الدالة. ثم اكتب هذه الجملة: the quick brown fox jumped over the lazy dog. وسترى أن سلسلة التجزئة الناتجة عن الدالة لهذه الجملة هي: 20c18 92df4e6656665558289367ae1682d1f93bcbe4049627492cdb5a42635e4.

الآن، أدخل تغييرًا على الجملة لتصبح: the quick red fox jumped over the lazy dog. ستلاحظ أن قيمة سلسلة التجزئة تغيَّرت. عُدْ إلى الجملة الأصلية وسيعاود الكود السداسي العشري الأصلي الظهور.

في بروتوكول سلسلة كتل البتكوين، تبدأ عملية إثبات العمل باستخدام المُعدِّن لخوارزمية محدَّدة لإنتاج «رقم عشوائي يستخدم لمرة واحدة فقط». ومن أجل «الفوز» بالسباق الخاص بإضافة كتلة جديدة، لا بد أن يحسب المعدِّن سلسلة تجزئة تبدأ على الأقل بالعدد نفسه من الأصفار الذي حدَّده البروتوكول مسبقًا، وهو ما يُعرف بالهدف. سيقوم كلُّ معدِّن بملايين المحاولات حتى يكون أول مَن يصل إلى سلسلة تجزئة تكون أقل من الهدف، ويفوز بسباق إضافة الكتلة. فكِّر في الأمر وكأن أجهزة كمبيوتر تضغط باستمرار على زرٍّ. مع كل ضغطة زر تبدأ مجموعة محددة من الإجراءات في إنتاج العدد عشوائيًّا. وفي النهاية، تصبح النتيجة هي استهلاك الطاقة والقوة الحوسبية لنظام المعدِّن. وبمجرد إنتاج العدد المستخدم لمرة واحدة فقط القصير بما يكفي، يدمج هذا العدد مع سلسلة التجزئة الخاصة بالكتلة الحالية، ويُجزَّأ مع الكتلة السابقة، ومِن ثَمَّ تنشئ «الكتلة» التالية من المعاملات المؤكدة على سلسلة كتل البتكوين.

يهدف النظام إلى الحفاظ على إنشاء الكتل عند معدَّل ثابت يصل إلى كتلة واحدة تقريبًا كل عشر دقائق. إذا تسبَّبت الزيادة في عدد المعدنين المتنافسين في زيادة إجمالي عملهم، أو «قوة التجزئة»، أو زاد عدد الأوامر المقدَّمة في الثانية، المعروف بـ «معدل التجزئة»، فإن النظام سوف «يعدِّل مستوى الصعوبة» فيضيف مزيدًا من الأصفار حتى يجعل الهدف أصعب، أو يقلل عددها حتى يجعل الهدف أسهل. تحدث عملية الضبط هذه كل ٢٠١٦ كتلة أو كلَّ أسبوعين تقريبًا.

بمجرد تحديد الفائز، فإن هذا المُعدِّن سيضيف هذه «الكتلة» الجديدة من المعاملات إلى سلسلة كتل البتكوين. ثم سيبدأ المعدِّنون الآخرون في اختبارِ صحة الكتلة الجديدة عن طريق التحقق من سلسلة التجزئة المضافة مقارنةً بنقاط بيانات أخرى معروفة. يُشار إلى هذه العملية باسم «الإجماع». فهي تُمكِّن آلاف المعدِّنين من التوصل إلى اتفاقٍ كلَّ عشر دقائق بشأن حالة الشبكة الحالية المتحقق منها. وحقيقة إمكانية حدوث هذه العملية على مثل هذا المستوى وخلال فترة قصيرة بين شبكة من أجهزة كمبيوتر غير معروف بعضها لبعض هي جوهر الابتكار الذي قدَّمته سلسلة كتل البتكوين.

إن نظام التحقق من الكتل وتأمينها هو نظام يستهلك عمدًا قدرًا هائلًا من الطاقة. هذا أمر جوهري لهيكل الحوافز الخاص بالبتكوين بأكمله؛ إذ يحدِّد كيفية تحويل القيمة من الأطراف المشاركة في المعاملة إلى المشغلين ثم إلى المعدِّنين، وكذلك كيفية تفادي المهاجمين والمضاربين. وعملية التحقق المكلِّفة أيضًا جزءٌ لا يتجزأ من عملية إنتاج النظام نفسه للقيمة. وإلا فلن يصبح تدمير النظام أمرًا مكلفًا بما يكفي بالنسبة إلى الأطراف السيئة. وأبسط سبل إنتاج القيمة وأكثرها انتشارًا هو الطاقة.

في مراحل معينة في تاريخه، لم يكن مربِحًا تعدينُ عملة البتكوين بمتوسط السعر العالمي لكل كيلووات ساعة من الطاقة. (حتى داخل الولايات المتحدة، تختلف تكلفة الطاقة اختلافًا شاسعًا، لتتراوح بين ١٠٫٠ دولارات أمريكية لكل كيلووات ساعة في شمال الغرب الأوسط إلى ٢٧٫٠ دولارًا أمريكيًّا لكل كيلووات ساعة في ألاسكا وهاواي؛ https://www.eia.gov/electricity/monthly/epm_table_grapher.php?t=epmt_5_6_a. جرى الاطلاع على الرابط في ١٢ أبريل ٢٠١٩.)[4] هناك نتيجة إيجابية واحدة لهذه المشكلة المحفِّزة والتي تتمثل في أن الكثير من الجهود الضخمة لتعدين البتكوين تُوجِّه استهلاكها نحو أشكالٍ أرخص تكلفة من الكهرباء، والتي تسمَّى مصادر الطاقة المتجددة. فصارت عمليات التعدين الأكثر إدرارًا للربح تتم بالقرب من المنشآت الضخمة الخاصة بتوليد

الطاقة الكهرومائية، أو طاقة الرياح، أو غيرها من مصادر الطاقة المتجددة، مما يدعم إجراء مزيد من الأبحاث والاستثمار في مثل هذه التقنيات.

أما العملات المشفرة الأخرى، لا سيما الإيثريوم، فهي أكثر كفاءةً فيما يتعلق باستهلاك الطاقة، وكفاءتها قد تتحسَّن أكثر من ذلك مع تحدي آليات التأمين وتحقُّق أقلَّ استنزافٍ للطاقة، مثل إثبات حصة الملكية، وإثبات الحيز، أو غير ذلك من نُظم أخرى، لنُظم إثبات العمل.

يعتمد أمانُ سلسلة كتل البتكوين على صعوبة تزييفها. ففي حين أن «اختراق» التشفير سيسمح للمُعدِّن بحلِّ الدالة في وقتٍ أسرع، فهذا سيفرض تحدِّيين جديدين. أولهما هو أن الفائز بكل مكافأة كتلة سيصبح معروفًا لجميع المشاركين؛ ولذا في حال فوز مُعدِّن واحد بصفة مستمرة، يمكنك التأكد من أن مئات المشاركين الآخرين سوف يفتِّشون في الأمر لفهم السبب. ثانيهما، مستوى صعوبة دالة التجزئة الواجب حلُّها متغير. صُمِّم نظام البتكوين بحيث يَزيد من مستوى التعقيد أو يقلِّل منه تلقائيًّا، وهو ما يعتمد في الأساس على السرعة التي يتمكن بها المُعدِّن من حل دالة التجزئة. عند اختراق النظام، ربما يزيد المُعدِّن من سرعة العملية، مما يدفع النظام إلى زيادة صعوبة الدوال اللاحقة. لقد زادت صعوبة دالة التجزئة على مدى السنوات مع زيادة تطور أجهزة الكمبيوتر أكثر فأكثر.

عند إطلاق سلسلة كتل البتكوين لأول مرة عام ٢٠٠٩، لم يحتَج المعدِّنون إلى أكثر من كمبيوتر محمول واتصال بالإنترنت. وبعد فترة، حققت أجهزة الكمبيوتر المزوَّدة بوحداتٍ أكثر تطورًا لمعالجة الرسوم ميزة تنافسية على أجهزة الكمبيوتر التي ليس بها مثل هذه الوحدات، مما جعل مكافآت الكتل تتجه إلى صالحِ مُلاكها. وفي الآونة الأخيرة، تطوَّرت الدوائر المتكاملة المحددة التطبيقات لتحسِّن أكثر من احتمالات الفوز بمكافآت كتل البتكوين (انظر شكل ٤-٣).

إن التطوير المخصَّص للدوائر المتكاملة لهو أمرٌ ليس بجديد. فهذه هي الطريقة التي أصبحت بها هواتفنا المحمولة أصغر حجمًا، ولكنها، أكثر فعالية. ومع ذلك، فإن اعتصار مثل تلك القدرات من التقنية يستلزم وقتًا وموارد. ويمكن أن يستغرق البحث والتطوير لإنتاج دوائر جديدة متكاملة محدَّدة التطبيقات سنواتٍ، وقد يتكلف ملايين الدولارات. خاض المبادر الأول لتطوير دوائر متكاملة من هذا النوع لسلسلة كتل البتكوين غمار المخاطرة، وبمجرد أن بدأ في التعدين باستخدام التقنية الجديدة، صار رهانه معروفًا



شكل ٤-٣: جهاز تعدين البتكوين «أنتماينر» من طراز «إس ٩» بمعدَّل تجزئة ١٣,٥ تيرا هاش في الثانية.

للجميع، مما ألهبَ حماس متابعيه الذين سرعان ما انضموا إليه ليطوروا الدوائر المتكاملة الخاصة بهم. اليوم، لا يمكن التعدين في البتكوين بنجاحٍ إلا باستخدام أحد أجهزة التعدين العديدة المتوفرة حاليًّا في السوق المعتمِدة على هذا النوع من الدوائر المتكاملة.

لا يُعرف عن المُعدِّنين تفاخرهم بأحدثِ ما لديهم من أجهزة وأضخمها؛ ولذا فالتحسينات الكبرى في تقنية الأجهزة لا تُدرَك غالبًا إلا بملاحظة التغيُّرات في توزيع مكافآت الكتل. ومع اكتشاف الميزة التي تقدمها كلُّ تقنية جديدة، ترتفع تكلفة التنافس في كلٍّ من الأجهزة والطاقة.

إحدى السمات الأساسية في هيكل الحوافز هذا هي أنه يسمح للنظام بألَّا يحتاج إلى إذن، في الأغلب — فلا يوجد مراقب يحدِّد مَن يمكنه المشاركة بصفته مستخدمًا، أو مشغِّلًا، أو معدِّنًا، ومَن لا يمكنه ذلك. فالنظام آمنٌ بما يكفي، والقواعد محدَّدة بطريقة تسمح لأي شخص أن يختار المشاركة بصفته مستخدِمًا، أو مشغِّل عقدة، أو مُعدِّنًا. ويمكن لأي أحد الدخول على النظام بمجرد تنزيل البرنامج.

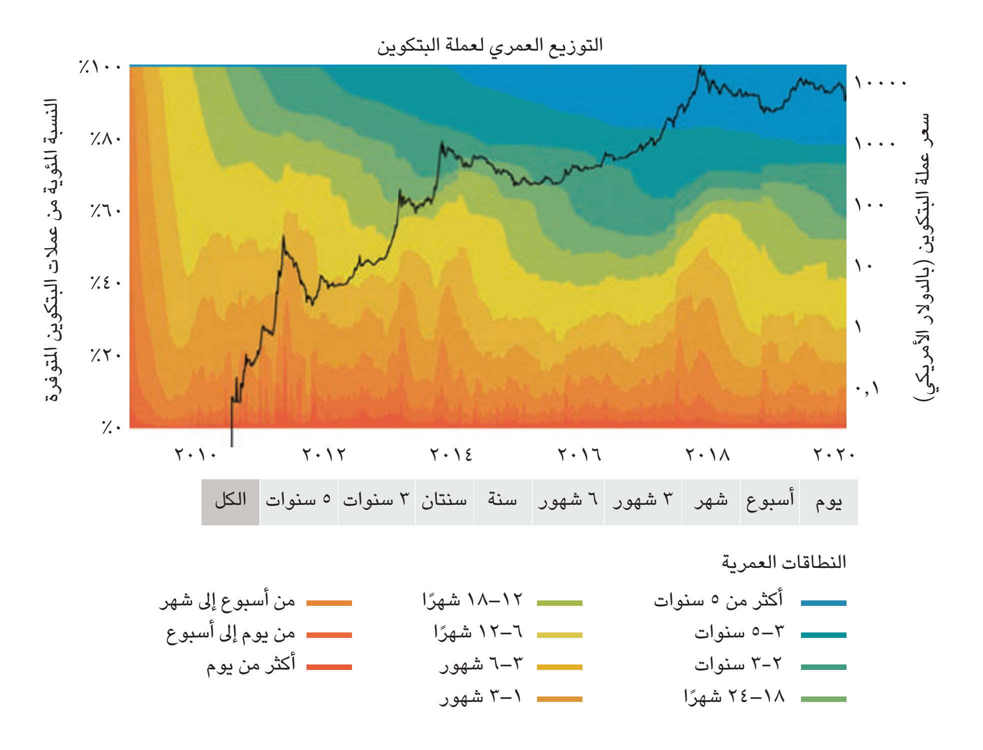
تقدير القيمة في شبكة البتكوين

يدعم العرض المتناقص مسألةَ القيمة في سلسلة كتل البتكوين، لا سيما عند مقارنته بزيادة طباعة الدولارات الأمريكية والعملات الورقية الرسمية الأخرى من أجل حُزَم التحفيز الاقتصادي بعد انتشار جائحة كوفيد. لكن هذه الآلية قد أدَّت أيضًا إلى اختزان المضاربين لعملات البتكوين. وفي حين أن كثيرين نسوا مفاتيحهم الخاصة، ممَّا أعاق وصولهم إلى عملات البتكوين الخاصة بهم، احتفظ آخرون بمفاتيحهم بأمان دون أن يستخدموها، لكنهم لم ينسوها. (إحدى القصص الأشهر عن خسارة عملات البتكوين هي قصة جيمس هويلس. لقد خسر ٧٥٠٠ عملة بتكوين (تقدَّر قيمتها الآن بما يزيد على ٢٠٠ مليون دولار أمريكي) عندما تخلَّص من محرك القرص الصلب الذي استخدمه في تعدين عملات البتكوين عام ٢٠٠٩: https://www.theguardian.com/technology/2013/nov/27/hard-drive-bitcoin-landfill-site.)[5]

عندما ارتفع سعر عملة البتكوين، ارتفعت كذلك كمية عملات البتكوين «الراكدة» — أي عملات البتكوين التي لم تُحوَّل مؤخرًا من محفظةٍ إلى محفظةٍ أخرى في إحدى المعاملات (انظر شكل ٤-٤).[6]

مع أن ارتفاع الطلب كان أسرع كثيرًا من قدرتنا على إتاحة عملات بتكوين إضافية، فإن أي انخفاض في الطلب لا يمكن تعويضه بانخفاض المعروض من العملات. وتتمثل النتيجة الإجمالية لركود عملات البتكوين والعرض المحدود في أن التغييرات الصغيرة نسبيًّا في الطلب تؤدي إلى تحرُّكات استثنائيَّة في الأسعار. لا توجد ببساطة آلية، إلى الآن على الأقل، تسمح لعرض العملة بضبط أوضاعه بالتوازي. ومِن ثَمَّ، من غير المستغرب أن يكون تقلب أسعار عملات البتكوين أشبه بالأصول الأخرى التي تتمتع بعرضٍ غير مرن، مثل النفط أو الذهب، منه بالعملات الورقية الرسمية.

ثمة اختلافٌ آخر عن كل الأصول الأخرى تقريبًا التي يمكن الاستثمار فيها، وهو أن الاستثمار في العملات المشفرة بدأ بين مستهلكي التجزئة أو المستهلكين الأفراد. وقد بدأ مؤخرًا عددٌ أكبر من الجهات المؤسسية المتطورة إجراءَ البحث المطلوب لفهم التقنية والفرص المحتملة منها. ومع دخولها السوق تأتي المعرفة، والتطور، والبنية التحتية لإتاحة وصولٍ أكثر ملاءمة للمؤسسات. ومن أمثلة ذلك مؤسسة «جي بي مورجان»، التي تُعد أكبرَ بنك أمريكي. لقد أعلنت مؤخرًا عن تطوير عملتها المشفرة: جي بي إم كوين. (جاء هذا عقب سنواتٍ من التعليقات السلبية التي أصدرها مدير البنك



شكل ٤-٤: الفترة الزمنية منذ أن حدثت آخر معاملة بكل عملة بتكوين. المصدر: شركة آنتشيند كابيتال.

التنفيذي، جيمي دايمون: «في عام ٢٠١٧ وصف المدير التنفيذي لجي بي مورجان، جيمي دايمون، البتكوين بأنها عملة «محتالة»، و«سخيفة»، و«غاية في الخطورة» على أولئك الذين يتداولونها.» https://www.cnn.com/2019/02/14/investing/jpmorgan-jpm-coin-cryptocurrency/index.html. جرى الاطلاع على الرابط في ٨ أبريل ٢٠١٩.)[7]

سلسلة الكتل بوصفها بنيةً تحتية

لقد أثبت الابتكار الخاص بسلسلة كتل البتكوين أن الآلاف من الأفراد والكيانات يمكنهم الاجتماع معًا وإجراء معاملات عن طريق الوثوق في شبكةٍ بدلًا من اللجوء إلى أي طرف

ثالث، وأنه من الممكن تحفيز مجتمع من الأفراد والمؤسسات لدعم البنية التحتية لهذه الشبكة. وتنفيذ البتكوين كنظام بسيط. لكن ماذا سيحدث عندما تطبَّق تلك المفاهيم نفسُها على نُظم أخرى من نُظم نقل القيمة؟ وكيف قد تتحول تلك النُّظم أو تتحوَّر أو تُستبدل تمامًا؟

إن العملات المشفرة والعملات الرقمية ما هي إلا أول تطبيق للتقنية الأساسية لسلسلة الكتل. خضعت تطبيقات أخرى كثيرة إلى التطوير ولا تزال هناك تطبيقات أخرى قيد التطوير، بدءًا من الخدمات القانونية الأكثر ذكاءً وحتى السجلات العقارية، وخدمات التوثيق ونُظم التصويت الانتخابي.

لنستعرض استخدام شركة وول مارت لسلسلة الكتل من أجل تحسين التتبُّع فيما يتعلق بتوريد الأغذية. تسعى وول مارت، من خلال عملها مع شركة «آي بي إم»، إلى التوصل لفهمٍ أفضلَ بشأن كيفية انتقال المنتجات من المزرعة أو الشركة المصنِّعة إلى المتجر. عندما ينتقل منتج من خلال سلسلة التوريد، فإنه يمكن أن يمر بأكثر من ثلاثين متعهدًا للخدمة، وكلٌّ منهم له طريقته في التتبُّع والتي تكون على الأغلب مبهمة. تنشئ وول مارت نظامًا للتتبُّع حيث يمكن تعقُّب منتَج بعينه في سلسلة التوريد الخاصة به خلال أي وقت.[8]

كيف تسير عملية التتبُّع في سلسلة الكتل؟ في إحدى المزارع الواقعة بشرق أوغندا، تُمرَّر حبوب القهوة الصفراء بمعدل ٥٠ كيلوجرامًا في الدقيقة عبر ماسح ضوئي ثلاثي الأبعاد يُطلق عليه «بكستماشين». ومن خلال ربط مدخل إنترنت الأشياء هذا بمنصة سلسلة الكتل الخاصة بشركة بكست ٣٦٠، يمكن للمشترين في شركة «كودا كوفي» في دنفر مسحُ رمز استجابة سريعة لاستعراض كل مرحلة مرَّت بها حبوب القهوة، بدءًا من خروجها من المزرعة مرورًا بمراحل التنظيف، والطحن، والتحميص.[9] تعمل شركة ستاربكس على نحوٍ مماثل مع خدمة سلسلة الكتل آزور التابعة لمايكروسوفت حتى تقتفي أثرَ قهوتها بدءًا من المزارع في كوستاريكا، وكولومبيا، ورواندا.[10]

في حين أن هذا الابتكار سيوفِّر بلا شك فرصًا لتحسين العمليات، إلا أن تتبُّع الرحلة يوفِّر أيضًا مزايا مهمة تتعلق بالسلامة، لا سيما فيما يخص الغذاء. اليوم، عند اكتشاف وجود تلوُّث في أحد أنواع الأغذية، تُسحب عمليًّا كلُّ الكمية الموجودة منه من أرفف المتاجر، ويصل الأمر أحيانًا إلى خسارةٍ تصل إلى مليارات الدولارات يتكبَّدها كلٌّ من تاجر التجزئة والمورِّد. ومع توفُّر مستوًى أفضل من التتبع، تأمُل وول مارت أن تتمكَّن من التعقُّب

الأفضل لسلسلة توريد الأغذية لديها كما هو مطلوب، لتتحول من استخدام نهج السَّحب الكلي هذا إلى نهج استبعاد الفاسد فقط. فلن يصبح هناك داعٍ إلا لإزالة الأغذية الملوَّثة بالفعل من الأرفف، ولن تستغرق عملية التعرُّف على تلك الأغذية وإزالتها أكثر من عدة دقائق إلى بضع ساعات فقط، مقارنةً بالوضع الحالي الذي يمتد إلى أيامٍ وأسابيع.

يركِّز نوع التطوير الجاري على سلسلة الكتل في وول مارت بصورةٍ أساسية على توفير التكاليف. تستغل وول مارت نفوذها في السوق لتطبِّق النظام؛ وعلى هذا، فإن الوصول إلى سلسلة الكتل يحتاج إلى إذن، مما يعني وجوب منْح الموردين حقَّ الوصول إليها. لكن ماذا لو أن سلسلة الكتل مصممة بطريقةٍ تهتم على نحوٍ أقل بعملية تحقُّق وول مارت من الموردين الجدد وتُولي مسئوليةً أكبر للنظام نفسه؟ إلى أي مدًى قد يسهم نظام أكثرُ انفتاحًا، واستقلالًا، وأقلُّ تحيزًا أو انحيازًا في مساعدة المورِّدين المهمَّشين، الأقل حظًّا؟ وإلى أي مدًى قد تتأثر سلاسل التوريد في بقية العالم إذا تمكَّنت من الاستفادة من المعرفة التي اكتسبتها وول مارت على مدى السنوات في ضمان جودة سلسلة التوريد؟

يُعد مجتمع سلسلة الكتل التي لا تحتاج إلى إذنٍ للوصول إليها، الذي تكاتف من أجل إدارة شبكة البتكوين وتحديثها واستخدامها، نموذجًا للكثير من النُّظم الأخرى التي قد تصبح فعَّالة عند تطبيقها على نطاق واسع. تُظهر هذه النماذج بعضَ السمات المشابهة للمؤسسات والحكومات. لكن على عكس المؤسسات، يمكن لأي أحد أن يختار المشاركة. وعلى غرارِ الحكومات، فإن مشروعات سلاسل الكتل المختصة بالجودة تركِّز على أن تصب في المصلحة العامة. وعلى خلاف الحكومات، لا يُجبَر أحد على الاشتراك في النظام.

إن مثل تلك المشروعات الخاصة بسلاسل الكتل التي لا تضع في حسبانها التقنية فحسب وإنما أيضًا النظام البيئي بأكمله للأطراف المعنية لهي مشروعات أكثر تعقيدًا بكل تأكيد، لكنها توفِّر أيضًا فرصًا أكبر لتقديم الإمكانيات الكاملة التي توفرها قوالب النُّظم الجديدة تلك. وتُعد مشروعات سلاسل الكتل التي تركز على الاقتصادات النامية واعدة إلى أقصى حد؛ إذ يوجد عدد أقل من النُّظم القديمة التي بحاجة إلى إحلالها أو تقويضها. وتزداد احتمالية أن ترسِّخ نُظم الحوافز الجديدة جذورَها في الأماكن التي يعوزها حلٌّ «جيد بما يكفي». وتزداد احتمالية خضوع نماذج ثقة جديدة إلى التجربة في الأماكن التي يخفق فيها أداء النُّظم الراهنة أو النماذج التقليدية.

الرموز

قبل أن نتطرق إلى التطبيقات في الدول النامية، فيما يلي بعض المصطلحات المفيدة التي تتعلق بالعملات الرقمية، والرموز، وحالات الاستخدام التي تنطبق عمومًا على نُظم سلاسل الكتل ومشروعاتها:

الرمز المميز: هو تمثيلٌ رقمي لِحق المالك في الوصول إلى أحد الأصول أو استخدامه. في أي وقتٍ تسمع فيه عن شيء يُقتفَى أثره أو يُجرى تداوله على سلسلة كتل، فإنه في الحقيقة رمز يمثل شيئًا. لا يمكنك وضع ماساتٍ أو غذاءٍ أو أيِّ شيء مادي «على سلسلة الكتل»؛ وإنما فقط رموز تمثِّل تلك السلعة المادية.

الرمز الخاص بخدمة: يُمكِّن المالك من استخدام الخدمة أو السلعة المادية التي يمثلها الرمز.

ترتبط قيمة الرموز المميزة ورموز الخدمة ارتباطًا مباشرًا بالخدمات أو السلع ذات الصلة، وبالطلب على الرموز.

لفهم القوى المحرِّكة للطلب على الرموز، ألقِ نظرة على العالم السريالي لامتلاك قطط افتراضية على سلسلة الكتل، أو لعبة «كريبتوكيتيز». يرتبط كل رمز بقطةٍ افتراضية محددة، لها ملامح، ونَسَب وصفات معينة. يمكن أن «تتزاوج» القطط عندما يتفق مَالكا رمزَيْن على المزج بين صفات القطتَين اللتين يمتلكانهما، وبهذا تُولد قطة جديدة. يدير هذا كلَّه نظامُ رموز مصمَّم لضمان التتبع والمساءلة فيما يتعلق بالتزاوج الافتراضي أو غيره من الأنشطة. يصبح للصفات والسلالات الأكثر ندرة قيمةٌ أكبر كلما زاد النشاط على النظام: لقد وصل سعر البعض إلى مئات بل آلاف الدولارات الأمريكية بالقيمة المقابلة بالعملة الورقية في أوج الهوس بهذه اللعبة عام ٢٠١٧.

تزامن هذا الهوس بالقطط الرقمية مع رواج طرح العملات الرقمية أو الرموز، أو ما يُعرف بالطرح الأولي للعملات. بيعت الرموز على نحوٍ مسبق إلى مستثمرين مضاربين أملوا في ارتفاع الأسعار ارتفاعًا شديدًا قبل وقت طويل حتى من إنشاء النظام الخاص باستخدام تلك العملات. أُنشئت أعدادٌ ضخمة من رموز الخدمات باستخدام بروتوكول سلسلة كتل الإيثريوم. وبناءً عليه، ارتفع الطلب بشدة على الإيثريوم. وعندما زادت الشكوك حول نموذج تمويل الطرح الأولي للعملات، وفي ذلك وجود مخاوف من أن الجهات الرقابية ربما تتخذ إجراءً ضد الجهات المُصدِرة للرموز والمروِّجة لها، تلاشى الطلب وهَوت الأسعار؛ إذ قلَّ سعر بعضها بنسبة تزيد على ٩٠٪.

الرمز الخاص بورقة مالية: يمثِّل ملكية أداة مالية قابلة للتداول أو ورقة مالية.

ينظر البعضُ إلى رموز الأوراق المالية بوصفها التطبيق الخارق الذي سيُدمج المؤسسات المالية في فضاء سلسلة الكتل، غير أنها لا تزال في مراحلها الأولى. صممت التقنية لتضفي تحسينات هائلة على الكفاءة والشفافية التي يمكن بها إصدار الأدوات الرأسمالية التقليدية مثل الأسهم والسندات، وتداولها، وإدارتها على مدار دورة حياتها. ولا يختلف تقدير قيمة هذه الرموز عن تقدير قيمة أي ورقة مالية تقليدية في أي سوق مالية حديثة.

الرموز المدعومة بأصل: تمثل حقوق الملكية في الأشياء المادية — الأراضي، والمباني، والسيارات، والسفن، والطائرات، والغابات؛ تقريبًا أي شيء مملوك ملكية خاصة يمكن ربطه برمز بهذه الطريقة. يرتبط الابتكار هنا بملكية جزئية، حيث يمكن لفردٍ امتلاك نسبة ضئيلة جدًّا من أحد الأصول التي ستكون في أحوال أخرى عالية القيمة. يمكن هنا إصدار رموز وإدارتها بكفاءة على نطاق واسع. يرى مؤيدو إصدار الرموز في هذا المجال أن الملكية الجزئية ستأتي بمزيد من رأس المال والسيولة إلى الأصول المتخصصة تاريخيًّا وستخلق فرصًا للأفراد حتى يشاركوا في الأسواق التي كانوا سيُمنَعون من دخولها لولا ذلك. هل يُخيَّل لأي شخص أن يشتري حصة قدرها واحد على مليون من طائرة تجارية؟ إن تقدير تلك الأصول، مرة أخرى، له جذور ضاربة في العالم المالي التقليدي، حيث تعتمد قيمة الرمز على تصوُّر المشتري لقيمة حصة الأصل الأساسي الذي يمثله الرمز.

العملات المستقرة: هي رموز مدعومة بأموال نقدية أو أوراق مالية متداولة تصدرها حكومة قومية. الفكرة هي إمكانية استخدام تلك الأدوات بوصفها «عملة» بقيمة ثابتة أو يمكن رصدها داخل النظام البيئي لسلسلة الكتل. يشير مؤيدو العملات المستقرة إلى أن حالة الاستخدام الأصلية للعملات المشفرة كانت تهدف إلى إيجاد بديل للأموال النقدية، وأن تصميم العملة المستقرة يسهِّل استخدام العملة المشفرة بوصفها بديلًا للأموال النقدية عن طريق إمداد المستخدمين بقيمة يمكن توقُّعها لعملاتهم، مما يمنحهم ثقةً أكبر عند تحويل مدخرات من النظام البنكي القديم إلى عملات مشفرة. ترتبط بعضُ هذه العملات بـ «سلَّات» عملات، في حين يرتبط البعض الآخر بسلع أساسية مثل الذهب.

يزعم كلُّ مؤيدي العملة المستقرة أنهم يمتلكون أصولًا تدعم رموزهم بنسبة ١:١. ولكن، من الصعب التثبُّت من ذلك على أرض الواقع إلى أن تقع أزمة سيولة أو يأتي وقتٌ يحدث فيه ارتفاع كبير في عمليات البيع حيث يلزم توفير العملات الأساسية التي تدعم العملة المستقرة. هناك تشابه قوي هنا مع صناديق سوق المال الأمريكية. كان يُثنَى على تلك الصناديق الاستثمارية منذ زمن طويل بأن المخاطرة فيها معدومة لأنها تستثمر مباشرةً في النقد أو الأوراق المالية المكافئة للنقد، مثل سندات الخزانة الأمريكية القصيرة الأجل. أجرت صناديق سوق المال تداولاتٍ بأسعار متماشية مع قيمتها الأساسية حتى «انخفض صافي قيمة الأصول الخاصة بها إلى أقل من دولار» أثناء الأزمة المالية عام ٢٠٠٨، وكان يدير تلك الصناديق مؤسساتٌ كبرى ومتخصصون ذوو خبرة. على أية حال، باتت العملات المستقرة سمةً مميزة لسوق العملات المشفرة منذ ٢٠١٨ ويحتمل أن تظل مفيدةً في ظل تطور مشروعات واسعة النطاق مثل عملة «جى بي إم كوين» الخاصة بمؤسسة جي بي مورجان، وعملة «ديم» التابعة لشركة فيسبوك، وخدمة وي تشات وغيرها.

الأموال الإلكترونية المدعومة من الحكومات: إن شروع الحكومات في إصدار الأموال الإلكترونية، التي يُشار إليها كذلك باسم العملة الرقمية للبنك المركزي، ما هو إلا مسألة وقت. في الواقع، يوجد اليوم بالفعل أموالٌ إلكترونية في أشكال كثيرة، وفي ذلك التمثيل الإلكتروني للأموال التي تعتقد أنها توجد في «حسابك البنكي» والأموال التي تنفقها ببطاقة الخصم الخاصة بك. ولعل أفضلَ مصطلح يمكن إطلاقه على ذلك هو الأموال الإلكترونية المدعومة من البنوك. وعلى غرار الأموال الورقية الرسمية المتداولة، لا يوجد أيُّ شيء سيدعم الأموال الإلكترونية المدعومة من الحكومات سوى الأموال الورقية الرسمية، أو قرار تصدره الحكومة. في سلسلة الكتل، ربما تصبح الأموال الإلكترونية «قابلة للبرمجة» من أجل تحصيل الضرائب، على سبيل المثال.

سلسلة الكتل وإنترنت الأشياء: قصة تحذيرية

تجمع الحالة المثالية بالنسبة إلى الكثير من المتحمسين بين التقنية الدقيقة للاحتفاظ بالسجلات الخاصة بسلسلة الكتل وإنترنت الأشياء. الفكرة الأساسية هي ربط مزيد من «الأشياء» بالإنترنت، مثل أجهزتك المنزلية أو الروبوتات المستخدَمة في سلاسل التوريد أو

أدوات المُزارِع. إن رقمنة مثل هذه الأنشطة لا بد أن يكون لها صدًى هائل في الأسواق النامية، في ظل تحقيق استفادة كبيرة من تجاوز نظام الميكنة القديم.

مع ذلك، فإن إنترنت الأشياء، بعدد أوامرها المحتمَلة اللامتناهية الصادرة من صناديق الشحن أو أجهزة الوزن الخاصة بحبوب القهوة، تجلب معها مشكلة كبيرة: ألا وهي القابلية للتوسُّع. فعدد المعاملات التي يمكن معالجتها في أي وقت هو عدد محدود.

إن قطط لعبة «كريبتوكيتيز»، وهي القطط القابلة للتكاثر رقميًّا التي نُوقشت سابقًا، قد أركعت فعليًّا شبكةَ الإيثريوم في عام ٢٠١٨. لقد ظلَّت تتكاثر قططٌ كثيرة لدرجة أنها خنقت شبكة الإيثريوم، مما أدى إلى بطء النظام بأكمله إلى درجة كبيرة.

لمواجهة مشكلة القابلية للتوسُّع لا سيَّما مع حالات استخدام إنترنت الأشياء، ظهرت تقنية «أيوتا» وهي سجلٌّ موزَّع مفتوح المصدر وعملة مشفرة مصمَّمين لتطبيقات إنترنت الأشياء. وبدلًا من استخدام سلسلة الكتل لإدارة الإجماع مثل أغلب المشروعات الأخرى الموجودة على الساحة، يطبِّق مطوِّرو «أيوتا» آليةً مختلفة، يُطلق عليها الرسم البياني غير الدوري الموجَّه.

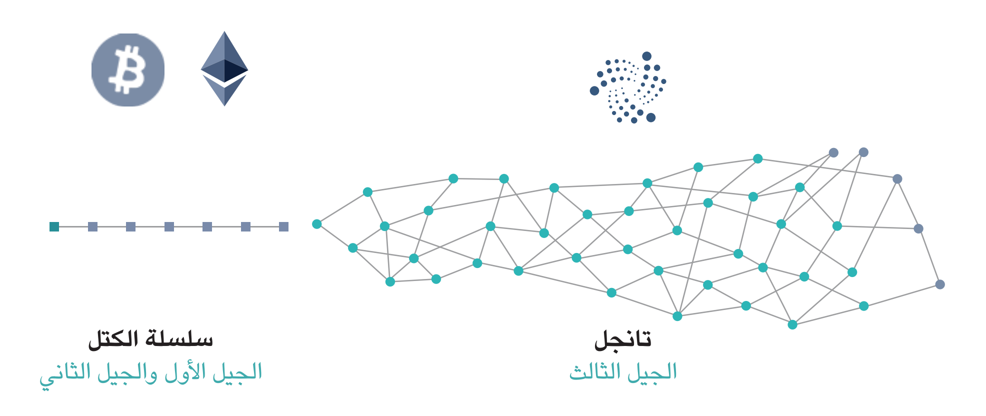
مع أن سلاسل الكتل تتعامل مع المعاملات على نحوٍ تسلسلي — فلا يمكن معالجة الكتلة التالية إلا بعد إنتاج الكتلة السابقة — تسمح الرسوم البيانية غير الدورية الموجَّهة بالوصول إلى الإجماع على نحوٍ متوازٍ. هذا يعني إمكانية تأكيد عدة مجموعات من المعاملات في نقطةٍ زمنية محدَّدة، مما يتيح مستوياتٍ أعلى كثيرًا من الإنتاجية (انظر شكل ٤-٥).

في حين أن تقنية «أيوتا» سعت إلى الانتقال بالرسوم البيانية غير الدورية الموجَّهة من الإطار النظري إلى التطبيق على أرض الواقع؛ فقد ظهرت مشكلات وتحديات. بالنسبة إلى البتكوين، يقوم أمان النظام على التوسُّع الخطي مع النشاط. وأحد متطلبات هيكل الرسوم البيانية غير الدورية الموجَّهة هو أنه، كي يصبح النظام آمنًا، هناك حاجة إلى قدرٍ أكبر كثيرًا من النشاط مقارنةً بالمستوى المطلوب لنظام البتكوين.

لضمان الأمان في ظل تطوُّر الشبكة، أدخلت تقنية «أيوتا» دورًا يُعرف باسم المنسِّق. هذا في الواقع يجعل إدارة الشبكة وأمانها نشاطًا مركزيًّا إلى أن يصل النشاط إلى المستوى المطلوب حتى يعمل «بمفرده» من دون تنسيق مركزي.

وقعت «أيوتا» فريسةً لاختراقات أَمنية كبرى. ففي عام ٢٠٢٠، اكتُشف اختراق اختُلست فيه رموز من مَحافظ المستخدمين على الشبكة. واستُغلت ثغرة أمنية في برنامج

المحافظ، مما سمح للمخترقين بالاستيلاء على رموز قيمتها ٢٫٣ مليون دولار أمريكي قبل أن يوقف مهندسو «أيوتا» عمل المنسق، مما أغلق فعليًّا الشبكة بأكملها. من جانب، كان إيجابيًّا أن الشبكة تمكَّنت من التصدي للاختراق. ومن جانبٍ آخر، حقيقة أن الشبكة كانت قادرة على التصدي لاختراقٍ بهذه الطريقة أبرزت بشدة مدى مركزية هذه الشبكة في الوقت الحالي، والمهمة الصعبة التي بانتظارها للوفاء بالوعد المرجوِّ من المشروع.



شكل ٤-٥: سلسلة الكتل في مقابل الرسم البياني غير الدوري الموجَّه أو ما يُعرف ب «تانجل». (المصدر: مؤسسة أيوتا).

لم يفقد الداعمون لتقنية «أيوتا» الأمل فيها؛ فقد انخفضت القيمة السوقية للمشروع انخفاضًا طفيفًا فقط حتى مع بقاء النظام غيرَ متصل بالإنترنت. مع ذلك، تُظهِر التحديات التي واجهها هذا المشروع ما لم يأتِ بعدُ في ظل نشأة مثل هذه التجارب، وتطوُّرها، ونجاحها، وأيضًا فشلها.

رؤية خبير: البيانات الشخصية

شون موس-بولتسي هو المؤسِّس والمدير التنفيذي لشركة بتمارك، وهي شركة تايوانية تستخدم سلسلةَ الكتل لحماية حقوق الملكية للبيانات الشخصية.

(١) ما الفكرة الرئيسية وراء التحكم في البيانات الشخصية؟

إذا آمنت بفكرة أن البيانات هي أكثر قيمةً من النفط، فعليك إذن أن تسأل: مَن الذي يمتلكها؟ هل المالكون هم الشركات العاملة في مجال التقنية التي تستخرج معلوماتنا أم الأفراد الذين يجسِّدون هذه المعلومات أو ينتجونها؟

اليوم، وإلى حدٍّ كبير، تُحفظ البيانات الشخصية للأفراد في شبكات، مثل منصات التواصل الاجتماعي. وكلما زاد عدد الأفراد المنضمين إلى إحدى الشبكات، صارت هذه البيانات أكثرَ قيمة. تمنحنا تلك الشبكات — بصفتنا منتجي البيانات التابعين لها — القليلَ من التحكم. لكنها تتجاهل أكثرَ الجوانب أهميةً من حقوقنا، بالأخص التحكم في مصالحنا، وفي ذلك مصالحنا المالية. وهذا غير كافٍ.

بالأساس، تتعلق الحقوق بالتحكُّم. إذا كان لديك تحكُّم، فبإمكانك أن تختار كيف تريد مشاركة بياناتك. ويُعد تحديد مستوى الخصوصية جزءًا من ذلك، لكنك لديك حقوق أخرى أيضًا، مثل إمكانية نقل بياناتك إلى نظام آخر، أو التربُّح من بياناتك.

(٢) لماذا يُعد ذلك مهمًّا في سياق الأسواق الناشئة؟

إن المستخدِم العادي لفيسبوك ينتِج بياناتٍ كلَّ شهر تصل قيمتها إلى ٦٫٥٠ دولارات أمريكية — وهذا مبلغ غير ضئيل، لا سيما في سياق العالم النامي. لكن لا تزال هناك فرصة حتى تزداد قيمة تلك البيانات أكثر بكثير. السبب في أنها ليست أكثر قيمةً في الوقت الحالي هو غياب أي سوقٍ مفتوحة للبيانات. سوق فيسبوك هي سوقٌ محدودة التوجُّه: فهم لا يبيعون البيانات إلَّا من أجل الإعلان. أما في سوقٍ مفتوحة، فيمكن استخدام البيانات في أشياءَ أخرى كثيرة. لا يمكننا ببساطة الاستفادةُ من قيمة البيانات الخاصة بنا من دون حقوق وملكية. على سبيل المثال، نرى أن قيمة بيانات كل فرد مصاب بمرض السكر يمكن أن تصل إلى ١٥ ألف دولار أمريكي إذا بيعت لشركات تطوير الأدوية.

لنأخذ مثالًا من الأسواق الناشئة، يُنظر إلى تايوان بوجهٍ عام بأنها تبلي بلاءً حسنًا في مجال الخدمات الصحية بعد انتشار جائحة كوفيد، لكن حتى هنا تتقوَّض أهمية الرعاية الصحية الوقائية. مثلما هو الحال تقريبًا في جميع نُظم المعلومات الصحية الأخرى حول العالم، لا توجد آليةٌ لحماية بيانات الأفراد وحقوقهم فيما يتعلق بها. لحل هذه المشكلة في تايوان، تُنشِئ بتمارك بنيةً تحتية تجمع فيها هذه الحقوق وتلك البيانات في مكانٍ واحد: الجيل التالي من البنية التحتية للمعلومات الصحية. في برنامجنا التجريبي، يمكن للأفراد اختيار مشاركة بياناتهم الصحية على «شبكة البيانات المفتوحة» من عدمه. ومع انضمام عدد كافٍ من المشاركين، سيُتاح للباحثين

التوصُّل إلى اكتشافاتٍ صحية ستعود بالنفع في النهاية على الأفراد من خلال حصولهم على خدماتٍ صحية أفضل. وبمرور الوقت، ستدعم شبكة البيانات المفتوحة الصحة الوقائية لجميع الأفراد.

(٣) كيف تسير العملية بأكملها؟

قبل أن توجد للأراضي حقوق ملكية، لم تكن لها قيمة بسبب عدم وجود ملكية أو سعر. لكن مع ظهور حقوق ملكية الأراضي، أصبح بالإمكان أن تخرج العقارات إلى الوجود. ومن الممكن أن يمنحك البنك قرضًا عقاريًّا من دون رؤية منزلك لأنهم يعرفون أن حقوق ملكيتك له لا غبارَ عليها. ولذا، فالخطوة الأولى هي إنشاء الحقوق. ويمكنك بعد ذلك أن تتحدث عن الجهة المالكة والشيء المملوك. إن اللحظة التي تُنشئ فيها حقوق الملكية هي اللحظة نفسها التي تبدأ فيها الأسواق في العمل.

هذا يمتد إلى حقوق البيانات الشخصية. فعندما تتمتع بحقوق واضحة، ستعرف الشركات كيف لها أن تستخدم البيانات. وسيعرفون ما لك من حقوق، وسيقرِّرون تباعًا ما يريدون أن يدفعوا مقابله. في الوقت الراهن، لا توجد حقوق واضحة لأن شركاتٍ مثل فيسبوك تستأثر بها كلها لنفسها. ثم تحدِّد قيمتها عشوائيًّا بناءً على استخداماتها، مثل مبيعات الإعلانات.

يمكن أن تساعدنا التجارب في إنشاء أسواق وساحات تبادُل أفضل. على سبيل المثال، لقد عملنا على بناء سوقٍ للموسيقى حتى يستمعَ الأفراد إلى الإيقاعات ويتبادلوها. إن الغرض من أي سوق هو جمع المشترين والبائعين معًا وإرساء معايير. وكلما تعمَّقنا في التجارب، كان ذلك أفضل: فلا نعرف حتى الآن ما السوق الأفضل.

بموجب نظام الحقوق الذي أنشأته شركة بتمارك، فإن حقوق ملكية البيانات الشخصية مسجَّلة على سلسلة الكتل بالطريقة نفسها التي تُسجَّل بها أي أصول أخرى — إلى جانب سجلات لأي عملية نقلٍ لتلك الأصول أو مشاركتها. والشيء الذي يضفي صبغةً شرعية على جميع المعاملات هو حقيقة أنها مسجَّلة على سلسلة كتل.

(٤) ما الجهات المؤثرة في هذا المجال؟

تتحدث مجموعة راديكال إكس تشينج عن قيام مجتمعات المستخدمين بتجميع بياناتها معًا، والحصول على مال منها وإرساء حقوق لها. هذا تطوُّر، لكن يمكن أن تصبح لدينا أيضًا هياكل مؤسسية. لا نحتاج سوى أن نعقد مزيدًا من المناقشات حول كيف يمكن أن تحوِّل الشركات ملكية الأفراد للبيانات إلى ميزة.

أثبتت الشركات كيف يمكن أن يكون الانفتاح ميزةً في صالح عملهم، مثل إفصاح شركة باتاجونيا عن سلسلة التوريد الخاصة بإنتاج ملابسها. هذا على عكس شركات أخرى، مثل نايكي. أنا أرغب

في نموذج مماثل للبيانات الشخصية، حيث يمتلك الأفراد بياناتهم ويمتلكون حقوقًا بشأنها بينما يجري استخدامها، بينما تعكف الشركات على تقديم الخدمات — على نفس النحو الذي تمتلك به سيارة خاصة بك وتمتلك حق استخدامها، لكن لا يزال بإمكان الشركة المصنِّعة صيانتها.

(٥) ما الذي أُنجز في هذا المجال إلى الآن؟

تقريبًا لم يتحقَّق شيء يُذكر. إن قوانين حماية البيانات مثل النظام العام لحماية البيانات في أوروبا وقانون خصوصية المستهلك في كاليفورنيا لم تحقِّق النتائج المرجوة منها. بدلًا من ذلك، صارت خاضعة للاختراق بسبب سيطرة جهات معينة على الهيئات التنظيمية، وهو ما حدث بالضبط مع التشريعات في الصناعات الدوائية والبنكية. الشركات الكبرى فقط هي التي استطاعت التوافُق لأن القوانين غايةً في التعقيد. فلديهم جميع المحامين الأكفَاء، وبذلك فهم باستطاعتهم الاحتفاظ ببيانات الأفراد. كما أن التشريعَين السابق الإشارة إليهما لا يتناولان ملكية البيانات الشخصية.

(٦) ما الذي لا يزال مطلوبًا إنجازه؟

لا بد من إيجاد طريقة لإقامة مجتمعات مستخدمين جديدة لها حقوق تمارسها على البيانات الخاصة بها، على أن تكون مستقلة ويمكن تحديدها ووضعها في حيز التنفيذ. مرة أخرى، هذا ما نتطلع إلى الوصول إليه مع منصة «أَوَر بِيت». يمكن لمنتجي الموسيقى الآن الدفاع عن حقوقهم والتعاقد عليها. أرست بتمارك هذه الحقوق الأولية، لكن بمرور الوقت يمكن أن يغيِّر مجتمع المستخدمين حقوقه ليواكب احتياجاته المتغيرة.

(٧) في ضوء جسامة التحدي، ما النهج المتَّبع في بتمارك؟

إن الحقوق هي أساس فكرنا. لهذا يجب أن نقدِّم ابتكاراتٍ خاصة بالحقوق — وهذا بالفعل ما نفعله. إننا نحاول أن نثبت أنك إذا خضت تجارب مع حقوق مختلفة في مجالات مختلفة، فبإمكانك بناء مجتمعات مستخدمين أفضل. إذ يمكن لها أن تنتج أموالًا أكثر، وتصبح أكثر إبداعًا، وذات أداء أفضل في شتى المناحي.

حتى نثبت هذا، أنشأنا بعض مجتمعات المستخدمين المختلفة، في الموسيقى، والفنون، والصحة العامة. والهدف منها هو إثبات الفرضية التي تقول بأن إرساء حقوق أفضل يمكن أن يحسِّن من حال البشرية جمعاء. وفي اللحظة التي نُظهر فيها تحسُّن مجتمع مستخدمين أو اثنين إلى الأفضل، سيُقبِل الناس على الفكرة ويدعمونها.

يتمثل دور بتمارك في إثبات فاعلية الفكرة التي ترى أنه يمكنك بناء مجتمع أفضل إذا خطَّطت له تخطيطًا صحيحًا.

(٨) ما التحدي الأكبر أمام تحقيق القبول العام لتوجهكم؟

التحدي الأكبر هو العمل في مجال تسيطر عليه شركات كبيرة ومزدهرة. في الموسيقى، كل شيء ثابت ومستقر جدًّا. في وسائل التواصل الاجتماعي، يعمل فيسبوك بكفاءة ويصل مستخدموه إلى مرحلة إدمانه؛ فلا أحد يريد التخلص منه.

لهذا نبحث عن جوانب الفنون، والعلوم الإنسانية والطبيعية التي ستسمح لنا ببناء مجتمعات مستخدمين جديدة من دون مواجهة منافسة كبيرة. على سبيل المثال، مجال الصحة العامة به خلل كبير لدرجةٍ تسمح لنا قطْعًا ببناء مجتمع مستخدمين أفضل. وعلى نحو مماثل، يعرف الجميع أن مجال الموسيقى به خلل. وتلك فرصة مثالية: إذا كان الجميع يدرك أن به خللًا، فهذا هو الوقت المناسب لتغييره.

لكن، هناك تحديات في بعض تلك الفئات أيضًا.

تشمل الرعاية الصحية العامة، على سبيل المثال، الرعاية الوقائية، لكن النظام الحالي لم يتناول هذه النقطة. إنه يكتفي بالتعامل مع الأفراد الذين يعانون مرضًا، وليس الأفراد الذين يريدون أن يصبحوا ذوي لياقة أفضل أو قوة أكبر، أو ذكاء أعلى، أو إنتاجية أو سعادة أكبر. من الصعب للغاية على التقنية أن تتدخل للتعامل مع تلك المسائل.

(٩) ما الخطر الأكبر الذي قد يحدث نتيجةً لوقوع أزمة كبيرة في هذا المجال؟

المشكلة في النظام الحالي هي أن النتائج أقل جودة مما يمكن أن تكون عليه.

على سبيل المثال، في نظام الرعاية الصحية، لا يمتلك الأفراد البيانات الصحية الخاصة بهم؛ لهذا في أي وقت يتوجَّهون فيه إلى مستشفًى أو عيادة، يجب عليهم إجراء جميع الفحوصات مرة أخرى. وهذا إهدار للموارد.

من جهة أخرى، إجراء أبحاث في مجال الرعاية الصحية يحتاج إلى مجموعة البيانات بأكملها، لكن البيانات غير متوفرة في مكان واحد: فهي غير مكتملة. لهذا لا يحصل الباحثون والأطباء على المعلومات الكاملة اللازمة للتطوير أو التشخيص.

بالطبع إذا كانت لدينا كل هذه البيانات في مكان واحد، فسيصبح السؤال هو: كيف يمكن الحفاظ على أمان هذه المعلومات؟ ذلك خطرٌ كبير، تحديدًا فيما يتعلق بالبيانات الطبية الحساسة.

ومع ذلك، عدم مشاركتك لبياناتك يُعد هذا فرصة ضائعة.

(١٠) كيف ترى حال التحكم في البيانات الشخصية خلال خمس سنوات؟

أنا متفائلٌ للغاية تجاه ذلك. خلال خمس سنوات، سيصبح المتحكمون في البيانات الشخصية هم الأفراد.

الفصل الخامس

جَني المال

يحتاج عدد قليل من الأفراد الذين يعيشون في دول ذات اقتصاد متقدم إلى عملات مشفرة ليستمروا في عيش حياتهم اليومية بنجاح. فنُظم الدفع الحالية أسرع، وأرخص، وأسهل في استخدامها حتى من أكثر العملات المشفرة ابتكارًا في هذه المرحلة. يتمثل دور البنوك المركزية في ضمان استقرار العملة؛ لكن العملات المشفرة لا تتمتع بمثل هذه الرفاهية. وتقوم نُظم تأمين الودائع بالحفاظ على أمان الودائع البنكية. وتُوجَد العملات الأجنبية لتسهيل التجارة الدولية والسياحة. ولا يميل الأفراد إلى القلق من أن تصبح أموالهم مقيدة داخل الدولة أو أن تفقد قيمتها. بل إن التعامل بالعملات المادية أقل خطورة في الاقتصادات المتقدمة، في ضوء انخفاض متوسط معدلات الجرائم. ويمكن أن يُسلِّم الأفراد في الغالب بأن عملاتهم ستفي بكل أدوارها الرئيسية الثلاثة التالية.

(١) وسيلة تبادل: تتيح لنا العملات أن نتاجر من دون اللجوء إلى المقايضة. إذا كانت لديَّ دراجة أريد بيعها وأرغب في شراء ساندويتش، فأنا لست بحاجة إلى البحث عن بائع ساندويتشات يحتاج إلى دراجة. فيمكنني بيع الدراجة والحصول على عملة في المقابل، لأني واثق أنه بإمكاني استخدام تلك العملة في شراء ساندويتش.

(٢) مخزن للقيمة: الأمر لا يتوقَّف فقط عند غياب الحاجة إلى العثور على بائع ساندويتشات يحتاج إلى دراجة، إنما بعد بيع دراجتي يمكنني ادخار الأموال المحصَّلة من البيع لتمويل الاستهلاك المستقبلي، لأني واثق أن العملة التي حصلت عليها مقابل دراجتي ستحمل قيمةً مماثلة في المستقبل.

(٣) وحدة حسابية: بصفتي بائع دراجة يريد شراء ساندويتش، لا داعي يجبرني على حساب عدد الساندويتشات التي يمكن شراؤها بقيمة دراجة واحدة — لا أحتاج إلا

إلى معرفة كمْ دولارًا أو يورو أو ينًّا تساويه قيمة دراجة واحدة وساندويتش واحد. أما كبائع ساندويتشات، فيمكنني بسهولة حساب عدد الساندويتشات التي أحتاج إلى بيعها وعند أي سعر حتى أغطي تكاليف المكوِّنات، والعاملين، ومكان البيع، والتسويق ويمكن في الوقت نفسه تحقيقُ ربح مناسب من أجل استمرارية العمل.

في الكثير من الاقتصادات النامية، لا يُسلَّم جدلًا بالأدوار الأساسية للعملة هذه بسبب المخاطر الأساسية الثلاثة التالية.[1]

التضخم المفرِط: لم تَعُد العملة مخزنًا فعالًا للقيمة لأن قيمتها تتضاءل، ولم تَعُد وحدة حسابية فعالة نظرًا لعدم استقرار الأسعار. يقلل عدم استقرار الأسعار أيضًا من استخدام العملة بوصفها وسيلةَ تبادل.

القيود الرأسمالية: إن التشريعات التي تحدُّ من قدرة الأفراد والشركات على مبادلةِ عملة أجنبية بعملة محلية أو نقل عملة أجنبية خارج البلاد تحدُّ من قدرة العملة المحلية على أداء دورها كوسيلة تبادل، لا سيما للمدفوعات الأجنبية.

المخاطر التي تهدِّد القطاع البنكي: إن حالات إفلاس البنوك إلى جانب خطر فقدان البنوك للأموال النقدية التي تحتفظ بها وعدم الإدارة الاحترافية لها يَحدُّ بشدة من فاعلية العملة بوصفها مخزنًا للقيمة.

صارت تلك المخاطر مؤخرًا واقعَ حياة الأفراد الذين يعيشون في البلدان النامية، من الأرجنتين إلى فنزويلا، ونيجيريا وزيمبابوي وغيرها. تاريخيًّا، كان البديل الرئيسي للعملات القومية هو الدولار الأمريكي، وكان غالبًا يعمل كسوق غير رسمية للنقد المادي. ومع ذلك، لن يحلَّ استيراد الدولارات إلا جزءًا من المشكلة، بل يمكن أن يطرح مشكلات جديدة. أحد الأسباب في ذلك تتمثل في أن السياسة النقدية الأمريكية وُضِعت لتناسب احتياجات الاقتصاد الأمريكي وربما تعيق دولةً تجاهد حتى تجعل صادراتها تنافسية. في الدول التي تفتقر إلى احتياطات من العملات الأجنبية، ستظل الدولارات عرضةً لخضوعها إلى قيود رأسمالية، مما يجعل الحصول على العملة الأمريكية صعبًا بالطرق القانونية وباهظَ الثمن بالطرق غير القانونية. بالنسبة إلى الشركات، لا يزال ضروريًّا تخزين الدولارات بنفسها أو في البنوك، التي ربما لن تتمكن من توفير خدمات مبادلة العملات الأجنبية بكفاءة.

لكن، بالرغم من مشكلات الدولار، فإنه لا يزال هو العملة المسيطرة. فهو يسيطر عالميًّا على الأسواق المالية وأسواق السلع وكذلك على التجارة الدولية — حتى لو لم يكن لأطراف المعاملة أي علاقة تربطهم بالولايات المتحدة.

هل حياة المستهلكين على مستوى العالم التي يزداد ترابطها على نحوٍ كبير تسمح بوجود عملة دولية؟ هل لعملة البتكوين أو الإيثر أن تكون «جيدة بما يكفي» أمام عملة محلية فُقدَت الثقة فيها وأمام دولار أمريكي غير متوافر بالقدْر الكافي، أم إنها ستدمِّر الاقتصاد المحلي؟

في حين تظل، حتى الآن، فكرةُ أن العملات المشفرة ستصبح عملات عالمية ذائعة الصيت ضبابية في ظل الحالة الأولية لدورة تطوير تلك النُّظم، فإنه ليس مستحيلًا أن يوجد سبيلٌ لذلك على المدى البعيد. ولكي تسود حقًّا العملات المشفرة في الدول النامية، فلا بد لها أن تتفوق على الأقل في بعض الأدوار التي تؤديها الأموال النقدية. من أجل ذلك، سنعقد مقارنةً الآن بين النقود المادية، والعملات المشفرة، والنقود الإلكترونية عبر مجموعة من الأدوار، مصنفين كلَّ عملة حسب قوَّتها النسبية.

المعاملات

تتمثل العقبة الأولى في إنشاء واجهة يسهُل الوصول إليها. تحتاج الواجهة إلى اتصالٍ بالإنترنت، أو على الأقل بجهاز كمبيوتر أو هاتف ذكي لإجراء معاملةٍ على سلسلة كتل. بالمقارنة، تتميز العملة النقدية بأنها هي الشكل الأسهل للعملات عند إجراء معاملة مادية فعلية. ومع ذلك، فإن قدرات العملات المشفرة تتفوق إلى حدٍّ كبير على النُّظم المرهِقة الخاصة بتحويل النقود الإلكترونية.

فيما يلي تصنيف العملات فيما يتعلق بالمعاملات:



التسوية

تتميز عمليات التسوية التي تتضمَّن عملات مشفرة بأنها سريعة وحاسمة، مقارنةً بتحويل النقود الإلكترونية. ففي حال وجود الأطراف في أماكنَ جغرافية مختلفة، فإن الإطار الزمني لتسوية المعاملات التي تتم بالنقود الإلكترونية يمتد إلى أيام وأسابيع، اعتمادًا على القيود المفروضة على رءوس المال، والتوافر وتحديات أخرى. وتصبح تسوية المعاملات التي تتم بالعملات المشفرة معروفةً وواضحة للجميع عبر سلسلة الكتل. وبكل تأكيد، تمتاز تسوية المعاملات التي تتم بالعملات النقدية المادية بأنها فورية وحاسمة.



التعامل

في حين أن التعامل بالأموال النقدية العادية مرهِق وعُرضة لمواجهة سلوك إجرامي، لا سيَّما عند التعامل مع مبالغَ ضخمة، فإن التعامل بالعملات المشفرة له مخاطره أيضًا. إذا فقدتَ السيطرة على محفظتك أو نسيتَ مفتاحك الخاص، فقد فقدت بذلك عملاتك المشفرة. يتيح لك النظام الخاص بالنقود الإلكترونية التعامل بقدر عالٍ من البساطة؛ إذ لا تحتاج إلا إلى امتلاك بطاقة بلاستيكية صغيرة ورقم تعريف شخصي. إلا أن المعاملات التي تتم عن بُعد تعتمد على شبكة معقَّدة من عمليات التحويل والإجراءات التي تتم بين البنوك، والتي تكون مبهمة للجميع. إن النظام البنكي، الذي يكون آمنًا ومؤمَّنًا في الدول المتقدمة، عادةً ما يكون أقل موثوقية في الدول النامية. يُظهِر التعامل بالعملات المشفرة بعضَ علامات التفوق حتى على نُظم النقود الإلكترونية، نظرًا للفساد وانعدام الثقة بوجهٍ عام في النُّظم البنكية المحلية. ومع تطور البنية التحتية لَمحافظ العملات المشفرة وزيادة

سهولة استخدامها، فمن الأرجح أن يصبح التعامل بالعملات المشفرة «جيدًا بما يكفي» في الكثير من الاقتصادات النامية.



التخزين

يُعد تخزين النقود المادية مُكلِّفًا. وحتى لو كانت هناك بالفعل خِزانات محصنة جيدًا وعربات نقل مصفَّحة لنقل الأموال النقدية، فإن التأمين وحدَه في دول متقدمة مثل سويسرا تُقدر تكلفته بنسبة ١٪ من إجمالي المبلغ المُخزَّن.[2] من المحتمل أن مثل هذا التأمين يصبح مكلفًا أكثر بكثير في الدول النامية، في حال توافره من الأساس، لو وضعنا في الاعتبار الزيادة المدركة للمخاطر وتدني مستوى نضج سوق التأمين. تميل كذلك المبالغ النقدية المادية في الدول النامية إلى أن يكون عدد أوراقها أكبر بكثير نظرًا لعدم وجود عملات من فئات كبيرة. يمكن لحقيبة يد عادية أن تحوي ٢,٤ مليون دولار في هيئة ما يعادل هذا المبلغ من أوراق نقدية فئة ٢٠٠ يورو، أو ما يزيد عن مليون دولار في هيئة ما يعادل هذا المبلغ من أوراق نقدية فئة ١٠٠ دولار، لكنها لا تسع إلا ٢٥٠ ألف دولار في هيئة ما يعادل هذا المبلغ من أوراق نقدية فئة ١٠٠ رينجت ماليزي أو ٤٧ ألف دولار في هيئة ما يعادل هذا المبلغ من أوراق نقدية فئة ١٠ آلاف شلن تانزاني.

مع أن النقود الإلكترونية أسهل وأرخص في تخزينها، فإنها لا يمكن تخزينها إلا على هيئة رصيد بنكي، مما يترك مودِع الأموال تحت رحمة جودة الائتمان الخاصة بالبنك. ورغم أن الضمانات على الودائع تحمي ودائع الأفراد، فإنها لا تضمن عادةً الودائع الأضخم بكثير والخاصة بالمودعين التجاريين.[3]

تتفوق العملات المشفرة بكل وضوح هنا. يعني تخزين العملات المشفرة الحفاظ على وجود المفتاحين العام والخاص وأمنهما — في حالة عملة البتكوين، رقم مكوَّن من

٢٥٦ بت ممثل باستخدام ٦٤ حرفًا سداسيًّا عشريًّا. لكن هذا النظام له أيضًا مخاطر. كثيرٌ ممَّا كُتب في الصحافة عن اختراق العملات المشفرة هو في الواقع حالاتٌ اختُلست فيها المفاتيح الخاصة بطريقة شيطانية، مما أتاح للصِّ نقل الأموال بسهولة إلى محفظة تحت سيطرته التامة. إن فقدان السيطرة على المفاتيح الخاصة لا يشبه فقدان كلمة المرور؛ فلا سبيل إلى استعادة حق الوصول مرة أخرى.

تلجأ بعض خدمات تخزين العملات المشفرة وأصحاب الأعداد الضخمة من تلك العملات إلى تقنية تُسمَّى «التخزين البارد»، حيث يجري إنشاء وتحديث المحفظة دون الاتصال بالإنترنت للحد من المخاطر التي قد تتعرض لها. فقط المفتاح العام هو ما يظل ظاهرًا على الإنترنت بوصفه نقطة انتهاء المعاملة. وعلى غرار جوانب كثيرة في العملات المشفرة، فإن حلول التخزين الآمنة لا تزال في مهدها.



تغيير المعاملات أو تصحيحها

بالنسبة إلى إجراء معاملةٍ بعملة مشفرة، ومثلما هو الحال مع النقد المادي، فإن عَكْس المعاملات بمجرد تنفيذها أو التغيير فيها أمرٌ مستحيل تقنيًّا لأن عدم قابلية التغيير هي إحدى السمات والأجزاء الرئيسية لتصميم النظام. سمح النظام الذي تطوَّر فيما يتعلق بالنقود الإلكترونية بالسهولة النسبية لتغيير المعاملات أو عكسها، حتى أحيانًا بعد فترة طويلة من تسوية المعاملة. هناك أفكار خاضعة للتجربة، مثل السند المعلَّق التسليم على سلسلة الكتل، والتأمين، وبنًى تحتية أخرى لتمكين المستخدمين من تغيير أثرِ المعاملة حتى بعد تنفيذها. وهكذا، فإن التفوُّق الحالي لنظام النقود الإلكترونية هو نتاج الحالة الوليدة للبنية التحتية للعملات المشفرة أكثر منه نتاجًا لانتقاد طويل الأجل.



القبول

إن قبول العملات المشفرة هي المرحلة التي تثبت فيها صلاحيتها. يتمثل المتجهان اللذان يُفهم بهما القبول في توسُّعها عالميًّا وكثافة قبولها داخل منطقة بعينها. التوسُّع العالمي للعملات المشفرة شيءٌ متأصل فيها، نظرًا إلى طبيعتها المعتمدة على الإنترنت. وبناءً على هذا المعيار، فإن قبول العملة المادية محدود، خاصة بمجرد أن تخرج من نطاق الدولة التي أصدرتها. لكن تعتبر النقود الإلكترونية مقبولة عالميًّا بوجهٍ عام: لقد تطورت أسواق صرف عملات أجنبية عميقة ومعقَّدة حتى تضمن معاملاتٍ يمكن إدارة مخاطرها وتبدو سلِسة إلى المستخدم النهائي بصرف النظر عن العملة المستخدمة.

فيما يتعلق بعدد المنافذ المتوفرة في منطقةٍ ما والتي تقبل الدفع، نجد أن قبول العملات المشفرة محدود للغاية. ومقارنةً بانتشار أي نوعٍ من العملات المادية المحلية، لا يزال أمام انتشار العملات المشفرة طريقٌ طويل لتقطعه، حتى في الدول التي تواجه فيها عملاتها المحلية تحدياتٍ أكبر. أما النقود الإلكترونية، على النقيض من ذلك، فقد حقَّقت انتشارًا ملموسًا حتى في أبعد المناطق.



فقط بعد أن تنضج النُّظم التابعة المعنية بدعم العملات المشفرة، سنتوصل إلى فهمٍ كامل لما إذا كانت تلك العملات في الحقيقة «جيدة بما يكفي» لتحل محلَّ العملات التقليدية في الاقتصادات النامية. لكن، حتى الآن، وبالرغم من جميع عيوبها، يمكن أن تؤدي العملات المشفرة بعض الوظائف التي تقوم بها الأموال في البلدان النامية مع مواجهة بعض أوجه القصور في العملات القومية. بوسع المدخرين امتلاك محافظهم من العملات المشفرة دون الحاجة إلى تقديم طلب بذلك إلى النُّظم البنكية أو تحمُّل التكاليف أو التعقيدات المرتبطة بامتلاك أموال نقدية. ربما تكون العملات المشفرة أقل عرضةً إلى انخفاض قيمتها وتضخمها نظرًا إلى وجود خوارزميات تقيِّد عملية العرض. وعلى عكس العرض المتوسع للأموال في كثير من الاقتصادات الأكثر هشاشةً، فإن عرض العملات المشفرة محدود للغاية. ويزداد الأمر صعوبةً على الحكومات والبنوك المركزية فيما يتعلق بوضع قيود على التجارة العابرة للحدود بالعملات المشفرة بالطريقة نفسها التي يمكن أن تتَّبعها مع التجارة بالدولار الأمريكي أو أي عملاتٍ أخرى — بالرغم من محاولة كثير من الدول ذلك، من بينها نيجيريا.

أحد الأسباب الرئيسية لفرض الحكومات القومية قيودًا على الحصول على عملات أجنبية هو تفادي حدوث انخفاض كبير في قيمة عملتها؛ إذ إن جميع حائزي العملات الورقية القومية سيُهرعون إلى الهروب عند وقوع أزمة، محاولين شراء المخزون المحدود من العملات الأجنبية الذي تمتلكه الدولة، مستخدمين العملة القومية التي لا يرغب أحدٌ فيها. ولكن، قد يحدث الشيء نفسه مع العملات المشفرة أيضًا: فحتى تتمتَّع بمزايا العملة المشفرة التي تميزها عن العملة الورقية الرسمية، فإنك تحتاج أولًا إلى العثور على شخصٍ مستعِد لمبادلة العملة النقدية المحلية مقابل العملة المشفرة. في دولٍ مثل زيمبابوي أو فنزويلا، حيث كانت العملة المحلية آخذة في الانهيار، كان الحصول على عملات مشفرة صعبًا ومكلفًا كما هو الحال مع الدولارات الأمريكية.[4]

دراسة حالة: أفريقيا — التجارة العابرة للحدود — شركة أزا للوساطة المالية

التجربة موضوع الدراسة: بدأت المصرفية إليزابيث روسيلو تبادل العملات الأفريقية من غرفة معيشتها باستخدام عملة البتكوين بوصفها قاسمًا مشتركًا أرخصَ وأسرعَ، وذلك نظرًا إلى الإحباط الذي استحوذ عليها من عجز المصدرين في كينيا أو أوغندا أو تنزانيا عن عَقد صفقات مع المستوردين في نيجيريا أو السنغال أو جنوب أفريقيا من

دون تكبُّد تكاليف تحويل المدفوعات أولًا إلى الدولار الأمريكي ووقوع تأخير في هذا التحويل.

سير العملية: توظِّف شركة أزا الآن ما يفوق ٢٠٠ تاجر عملة وموظفين آخرين في مكاتب في لاجوس، ونيروبي، ولندن، وكامبالا، وداكار، ومدريد، وأكرا، وجوهانسبرج. وتُجرى شهريًّا من خلال أزا عمليات تبادل بين عملات أفريقية تزيد قيمتها عن ١٠٠ مليون دولار أمريكي، مما يجعلها أكبر وسيط عملات غير مصرفي في القارة. حاليًّا، قلة قليلة من عمليات التبادل تتضمَّن عملات بتكوين. وبعد أن أنشأت من الصفر أزواجًا من العملات الأفريقية، أصبح لدى أزا الآن حجمٌ كافٍ من المعاملات يسمح لها بالتبادل المباشر للعملات.

التقييم: أكثر شيء مذهل بشأن رحلة أزا هو الاستفادة من سلسلة الكتل بوصفها عاملًا محفِّزًا لإنشاء البنية التحتية — المالية في هذه الحالة. وفي حين أن النتيجة النهائية كان عليها أن تتطور لما يتجاوز سلسلة الكتل، لم يكن هذا ممكنًا من دون أن تُنشَأ أولًا السوق التي تستخدم البتكوين. ثاني أكثر شيء مذهل هو أن أزا شركة ربحية — وليس هناك الكثير من تلك الشركات بين مجموعة الشركات الناشئة في مجال سلسلة الكتل. وأن يحدث هذا في أفريقيا فإنه لأمرٌ عظيم.

ربما تبدو العملات المشفرة جذابة على المستوى الفردي مقارنةً بالعملة المحلية بوصفها مخزنًا للقيمة، إلا أن أي انتقال كبير للودائع من البنوك إلى مَحافظ العملات المشفرة الخاصة سوف يزعزع الاقتصادَ كله بشدة. قد يتسبَّب تراجع نمو الودائع البنكية في اعتراض سبيل النمو الاقتصادي عن طريق تقليل الإمداد الائتماني من جانب البنوك. في أغلب الاقتصادات، تُعد البنوك القناةَ الأساسية إلى الوساطة الائتمانية في الاقتصاد الفعلي، وإلى تحويل المدخَّرات المودعة من الأُسر والشركات إلى رأس مالٍ حتى تسمح للشركات بالنمو (على سبيل المثال، بتوفير قروض للشركات)، ولتمكين الأُسر من الإسراع في وتيرة استهلاكهم (على سبيل المثل، بتقديم قروض عقارية، وقروض سيارات). لا تزال النُّظم الموازية للعملات المشفرة بدائيةً للغاية ولا تُعد إلى الآن من الخيارات الجديرة بالثقة.

إن تدفُّق رأس المال من وديعةٍ بعملة رسمية إلى رأس مالٍ مقترَض ثم إلى فائدةٍ والعكس، لم يُطور بعدُ في أي نظامٍ للعملات المشفرة. فتطوير مثل تلك النُّظم للعملات المشفرة سيستغرق وقتًا. ومع ذلك، هذا يُعد تحديًا على المدى القصير نظرًا لأنه لا يزال

جاريًا تطويرُ آلية استخدام النُّظم الائتمانية داخل وبين العملات المشفرة وأُطر العمل الأشمل المعتمدة على سلسلة الكتل. وهي ربما توفِّر خيارًا أفضل للمدخرين الذين لديهم استعداد أكبر نسبيًّا للمخاطرة. وظهور عملة رقمية يدعمها بنكٌ مركزي قد يمنح مصداقية تُستَقى من دعم البنك المركزي لأحد الأصول المشفرة ويعجِّل من تبنيها.

دراسة حالة: سيشل — الأسواق المالية — بورصة ميرج

التجربة موضوع الدراسة: بحثَ المؤسِّسان المشاركان بوبي برانتلي وإد توي عن طريقةٍ لتنفيذ العمليات على نحوٍ أكثرَ كفاءة لخدمة الاستثمارات والعروض العامة الأولية الأصغر حجمًا، وذلك نظرًا إلى إدراكهما أن البورصات الرئيسية مكلِّفة ومعقَّدة للغاية في أغلب الأحيان بوصفها وسيلةً لجمع الأموال أو الاستثمار المباشر.

آلية العمل: كان الحل الذي طرحاه هو استخدام تقنية سلسلة الكتل كأداة لتسجيل الملكية على هيئة أوراق مالية رقمية أو رموز أوراق مالية. وبقيامهما بذلك، تمكَّنا من خفض تكاليف الإجراءات الإدارية المتعددة الخاصة ببناء بورصةٍ عابرة للحدود ذات منتجات متعددة، وعملاتٍ متعددة تستطيع أن تصل إلى قاعدةٍ أوسع من المستثمرين.

سير العملية: أصبحت بورصة ميرج عام ٢٠١٩ أولَ بورصة على مستوى العالم تدرِج رموزَ أوراق مالية. بدأت البورصة بإدراج أوراقها المالية لاختبار الوضع، ثم انطلقت منذ ذلك الحين في إدراج رموز أوراق مالية لشركاتٍ أخرى. وهي تخطِّط لقبول فئاتِ أصولٍ جديدة — وفي ذلك سيارة فيراري تي دي إف بقيمة تصل إلى ١٫١ مليون دولار مجزأة إلى مليون رمز ورقة مالية قيمةُ كلٍّ منها دولار واحد. تضاعف رأس المال الخاص بميرج أربع مرات عام ٢٠١٩ — وهو معدل نمو لا يُضاهى إلا من قِبل البورصة السعودية «تداول»، التي أدرجت شركة أرامكو السعودية كأعلى الشركات قيمةً في العالم — وكانت أسرع البورصات نموًّا على مستوى العالم في عام ٢٠٢٠. وهذا شيء ليس بسيئ لدولةٍ يقِل عدد نسماتها عن المليون.

التقييم: مع أن البورصات في لندن وزيورخ قد تحدثت عن إدراج رموز أوراق مالية مماثلة، فمن الجدير بالملاحظة أن جزيرة سيشل المتناهية في الصِّغر كانت أول مَن قامت بذلك — وهي الدولة الجديرة بالملاحظة لا سيما بسبب موقعها قُبالة الساحل الأفريقي الشرقي. وإلى جانب كونه سببًا في انخفاض الناتج القومي الإجمالي، فإن

استثمار الأفارقة في البورصات المحلية الخاصة بهم ضئيلُ القيمة نتيجةَ ارتفاع رسوم المعاملات والوساطة. تثبت بورصة ميرج كيف بإمكان تقنية سلسلة الكتل أن تسهِّل سيرَ العمليات بدءًا من الإصدار وحتى تصويت المساهمين، وتنشئ نقطةَ وصول مناسبة إلى النُّظم البيئية التي تعطي أولويةً للعمل عبر الهواتف المحمولة في الأسواق الناشئة.

ماذا عن عملة «ديم» الخاصة بشركة فيسبوك؟

مثالٌ شائق عمَّا تحمِله العملات المشفرة من إمكاناتٍ هو عملة «ديم» الخاصة بشركة فيسبوك، التي صُمِّمت بوصفها عملةً مستقرة يدعمها الدولار الأمريكي حتى يستعين بها مستخدمو فيسبوك في إجراء المعاملات. تؤكد فيسبوك أن إحدى المزايا الرئيسية لعملة ديم ستكون هي مساهمتها في تلبية الاحتياجات المالية لما يزيد على مليار فرد في الدول النامية لا يتمتعون بإمكانيةِ امتلاك حساب بنكي.[5] مع ذلك، فإن الخدمات المالية الحالية التي تقوم بعملياتها عبر الهاتف المحمول، بدءًا من إم-بيسا في كينيا وحتى بي كاش في بنجلاديش، تسهم بالفعل في سدِّ هذه الاحتياجات. ففي أغلب تلك الأسواق، يمكن لأي شخص شراءُ شريحة هاتف محمول مسبقة الدفع، وبإمكان أي فرد بشريحة هاتفٍ التحميلُ والإنفاق باستخدام النقود الرقمية المربوطة بهاتفه المحمول. ميزة أخرى لعملة ديم ربما تحملها إلى العالم النامي هي ارتباطها بالدولار الأمريكي، شريطة أن يستطيع فيسبوك الاستمرار في إثبات امتلاكه ما يكفي من الدولارات الأمريكية لدعم عملات الديم التي قد أصدرها.

رؤية خبير: الشمول المالي

كلاوديو ليسكو هو مدير في شركة كونسينسيس، وهي مقدِّم حلول تعتمد على سلسلة كتل الإيثريوم.

(١) ما الفكرة الرئيسية وراء الشمول المالي؟

بالنسبة إلى ١٫٧ مليار فرد حول العالم، فإن الخدمات البنكية التقليدية ليست خيارًا متاحًا — سواء كان السبب في ذلك هو انعدام الثقة في البنوك، أو قلة الوصول إلى الخدمات المالية في المناطق الريفية التي يضعُف فيها الاتصال بالإنترنت، أو التكلفة العالية للرسوم، أو لعدم القدرة على تقديم المستندات الرسمية اللازمة لفتح حساب بنكي (مثل بطاقة تحديد الهوية، وغيرها).

وهذا يجعل الممارسات المالية الجيدة مثل الادخار، وتكوين الثروات، وحماية الأصول والمشاركة في الاقتصاد الرقمي، بعيدةَ المنال.

يبدأ الشمول المالي بوصولٍ يتسم بالكفاءة، والمسئولية، والاستدامة إلى حسابِ معاملات يتيح للأفراد تخزينَ الأموال، وإرسال مدفوعاتٍ واستقبالها. ومع أن هذا قد يبدو أمرًا تافهًا في الدول المتقدمة، فهناك نسبة كبيرة من السكان في الأسواق الناشئة محرومة من الخدمات المالية الأساسية أو تتمتع بإمكانية وصول محدودة وغير فعَّالة إليها، وهذا له عواقب سلبية على الرفاهية المالية والتنمية الاقتصادية. إن الوصول إلى خدماتٍ مالية آمنة، وممتثِلة إلى القوانين، وفي المتناول أمرٌ يمكِّن أيَّ فردٍ من المشاركة في الاقتصادين المحلي والعالمي على حدٍّ سواء.

في حالاتٍ كثيرة، أخفقت المؤسسات المالية ومقدمو خدمات الدفع في توفير خدمات دفعٍ فعَّالة واقتصادية داخل الأسواق الناشئة. ففي الدول النامية، حيث يُعد الدفع النقدي هو الأساس، لا تتوفَّر غالبًا البنية التحتية المناسبة للمدفوعات الرقمية. إضافة إلى ذلك، تمثِّل التحويلات المحلية والدولية نسبةً مهمة جدًّا من المعاملات المالية في تلك المناطق؛ ولذا تستغل الجهات الوسيطة المحلية والدولية سيطرتها المطلقة على البنية التحتية للنُّظم المالية التقليدية لفرض رسوم عالية على خدمات تحويل أموالٍ تتسم على الأغلب بأنها بطيئة ولا يُعتمد عليها وغير آمنة.

في هذا السيناريو، توفِّر بروتوكولات سلسلة الكتل قنواتِ دفعٍ بديلة يمكن أن تتيح وصولًا أكثر «ديموقراطية» وكفاءة وبتكلفةٍ معقولة إلى خدمات إجراء المعاملات، مما يؤدي إلى تجاوز الكثير من الجهات الوسيطة الحالية وتوفير حسابات معاملات على نحوٍ مباشر إلى الأفراد الأكثر احتياجًا إليها.

بدأ الكثير من المؤسسات المالية والمنظمات غير الحكومية وشركات التقنية المالية الناشئة العالمية مشروعاتٍ للاستفادة من الحلول التي توفِّرها بروتكولات سلاسل الكتل في إدخال الشمول المالي في الأسواق الناشئة.

(٢) ما بعض الحلول التي طُبقت في البلدان النامية؟

أحد الأمثلة هو «سيمبو»، وهو برنامجُ إعانة نقدية وبقسائم شراء معتمِد على سلسلة كتل الإيثريوم والذي صُمم لإجراء تحويلات نقدية رقمية في بعضٍ من المناطق النائية جدًّا. إلى الآن، استُخدِم سيمبو بنجاحٍ لتوزيع عشرات الآلاف من الدولارات في المرة الواحدة إلى مئات الأفراد — في غضون دقائق — وبتكلفةٍ تكاد لا تُذكر. استعانت منظمة أوكسفام بهذا البرنامج من أجل إعانة آلاف المنتفعين، حيث يُستخدم في تحويل النقود الرقمية عبر الرسائل النصية القصيرة، أو تطبيق أندرويد، أو بطاقة مزودة بإمكانية الاتصال القريب المدى. صُمِّم هذا التطبيق وفي ذهنِ مطوريه المجتمعات المهمَّشة أو المحرومة، وبالفعل جرت تجربتُه في سوريا، واليونان، وفانواتو، وكينيا، وأستراليا.

مثال آخرُ يتمثل في الفلبين، وهي دولة ١٠٪ من ناتجها المحلي الإجمالي يأتي من التحويلات الدولية التي يرسلها العاملون في الخارج إلى أفراد عائلاتهم. أنشأ بنك يونيون بَنك منصةَ دفع بنكي في المناطق الريفية تتميز بأنها لا مركزية واقتصادية وفورية وتعمل على نحوٍ مستقل بعيدًا عن البنى التحتية للدفع والجهات الوسيطة الحالية مثل خدمة «سويفت» ونظام «فِيلباس» الخاصة بالفلبين. تربط المنصة البنوك الريفية والبنوك التجارية القومية أيضًا بالبنك المركزي، مما يساعد البنوك النائية على أن تندمج مع النظام المالي المحلي، وفي الوقت نفسه يحسِّن أيضًا من وصول المواطنين المحليين إلى الخدمات البنكية.

(٣) كيف تسير العملية بأكملها؟

تُقدَّم إلى الأفراد والشركات مَحافظَ رقمية معتمِدة على سلسلة الكتل يمكن الوصولُ إليها عبر برامجَ تصفُّح الإنترنت، أو الهواتف المحمولة — أو بطاقات ذكية للأفراد القاطنين في المناطق الريفية أو التي يكون الاتصالُ فيها بالإنترنت ضعيفًا. تسمح تلك المَحافظ للأفراد بسهولة تخزين عملات رقمية أو رموز تمثِّل عملات محلية وأجنبية، وإرسالها واستقبالها. ويمكن استخدام المَحافظ في إتمام عمليات الدفع المباشر بين الشركات، وبين المستهلكين، وبين الشركات والمستهلكين، ويمكن أيضًا إعدادها لتمكين نقاط البيع المحلية باستخدام رموز الاستجابة السريعة أو إمكانية الاتصال القريب المدى.

بفضل الترابط العالمي الذي وفَّرته بروتوكولات سلسلة الكتل وبنيتها التحتية اللامركزية، يمكن تنفيذ المعاملات المحلية والعابرة للحدود على نحو شبه فوري وبنسبة بسيطة من تكلفة العمليات البطيئة والمكلِّفة التي تديرها الجهات الوسيطة التقليدية حاليًّا. ويمكن أن يحلَّ على الأغلب محلَّ هذه النُّظم الحالية للدفع العقودُ الذكية التي تعمل على أتمتة قواعد توزيع المدفوعات وإنفاذ الامتثال وضوابط المراقبة.

في كثيرٍ من الحالات، توفِّر أيضًا المؤسسات والمنظمات المحلية (مثل البنوك، والمنظمات غير الحكومية، ومكاتب البريد، والمتاجر الكبرى للبيع بالتجزئة) خدماتٍ تتيح للأفراد تحويلَ الرموز الرقمية إلى مبالغَ نقدية، والعكس صحيح، مما يفسح المجال أمام العملات الرقمية لدخول الاقتصاد مرةً أخرى حسب ما يقتضيه الحال.

(٤) ما الذي أُنجز حتى الآن في هذا المجال؟

إن المشروعات التجريبية، مثل مشروع «أَنبلوكد كاش» المقدَّم من منظمة أوكسفام، قد أظهرت جدوى تلك الحلول ومزاياها وقدَّمت أساسًا لتكرارها والتوسع فيها.

في الوقت نفسه، تدرُس مشروعاتُ العملات الرقمية للبنوك المركزية التوزيعَ المجزأ لتلك العملات، وتنشئ نماذج من شأنها أن تسمح بإجراء عملياتِ توزيع نقدي مباشر إلى المَحافظ الفردية. ومع أن عمليات التطوير في هذه المجالات لا تزال في مراحلها الأولى، فإنه ثمة تركيز متزايد على مثل هذه الحلول لأنها قد تُيسِّر من التوزيع المباشر للإعانات، وهو شيء ثبتت عدم كفاءته الشديدة خلال جائحة كوفيد-١٩.

صار الآن مشروع «آي تو آي» الخاص بيونيون بَنك أمرًا واقعًا وهو يعمل على تسهيل التحويلات عبر الجُزر النائية والمناطق الريفية بتكلفةٍ بسيطة وبتجربةٍ استخدام محسَّنة بصورة ملموسة.

(٥) ما التحدي الأكبر أمام تعميم تبني هذا التوجُّه؟

الوعي ومشاركة المعرفة. لا يزال هناك الكثير من المفاهيم الخاطئة عن سلسلة الكتل والعملات الرقمية التي تعيق تبني هذا التوجه. من المهم للغاية أن نتأكد من أننا نفيد الاقتصادات المحلية (ولا نستفيد منها) عن طريق التعرف على احتياجات أصحاب المصالح المحليين، وتمكينهم من بناء حلولٍ يمكن أن يحسِّنوها، والتشديد على إتاحة الوصول وبساطة تجربة المستخدم.

الفصل السادس

أكثر من المال

مع أن العملات المشفرة ربما تكون مُجدية للعملات القومية أو الدولارات المستوردة، إلا أن أهمية سلسلة الكتل تمتد لتشمل ما هو أكثر من المال. وتنحصِر الفرص في ثلاثة مجالات رئيسية:

(أ) تقديم خدمات تتطلب الثقة.
(ب) تحسين الشفافية.
(ج) البيانات والمؤسسات.

قبل أن نتطرَّق إلى كل مجالٍ من هذه المجالات، سنعرض كلمة تحذيرية. تزخر الحياة في الدول النامية بأمثلةٍ توضح أن الانتقال من النظام اليدوي المعتمِد على الورق إلى عملية رقمية سيجلب تحسيناتٍ ضخمة في الكفاءة، لكن هذا لا يعني أن النظام الجديد يحتاج إلى أن يكون قائمًا على سلسلة الكتل. في الحقيقة، إن أغلب الحالات ذات الصلة لن تحتاج على نحوٍ شبه مؤكد إلى سلسلة كتل.

تعليق بول: نسمع المتحمِّسون يحلمون بتطبيق حلولٍ تقوم على سلسلة الكتل في كل مجالٍ ممكن تقريبًا من مجالات النشاط البشري. كنت أفكِّر في هذا الأمر بينما كنت أستقل حافلةً تقطع طريقها بين المدن في زامبيا. اشتريتُ تذكرتي مسبقًا من مكتب التذاكر. يُخصَّص لكل تذكرة رقمُ مقعد. أثناء صعودنا الحافلة، حمَّل العمَّال حقائبَ الرُّكاب، التي تتراوح بين حقائب ظهْر وحقائب سفر وأشولة من البطاطس ودجاج حي مربوط من أرجله. احتشد بائعو الطعام الجائلون حول الحافلة، يبيعون السمبوسك من النوافذ. تفقَّد المحصِّل تذاكرنا. وفي حال عدم توافر مقعد محجوز، كان يتصل بمكتب الحجز الداخلي لطلب رقم مقعدٍ جديد ويُحدِّث التذكرة. بينما كان يجتاز السائق

المطبات ويتفادى الماعز والأبقار وأحيانًا الأفيال التي كانت تعبر الطريق، كان يسجل المحصِّل أرقام المقاعد المشغولة بالفعل ويتصل في الحال بمكاتب التذاكر طوال الطريق ليخبرهم بأرقام المقاعد المتوفرة حتى يمكنهم التأكد أنهم لا يبيعون سوى المقاعد المتوفرة. تستنزف هذه العملية الكثير من الوقت وتؤدي إلى وقوع الكثير من سوء الفهم. ومع غياب نظام مركزي لمعرفة كل شخص والتذكرة التي اشتراها، من العادي أن تجد شخصًا آخرَ يشغل مقعدك. فلا بد حينها من إزاحة الأطفال، والدجاج الحي، وأشولة البطاطس لإفساح مكان.

كان من الممكن بالتأكيد أن تُحسِّن عملية رقمية من الكفاءة، حتى لو ظلت التذاكر ورقية. يمكن أن يراجِع موظفو الحجز قاعدة بيانات مركزية عند إصدار التذاكر بدلًا من التواصل بالهاتف. يثق النظام، سواء كان رقميًّا أو تناظريًّا، بالفعل في السائق والمعلومات التي يوفرها. ونظرًا لأن الأمر لا يتطلب أيَّ مصادقة إضافية، فلا يوجد ما يستدعي أن تعتمد العملية الرقمية على سلسلة كتل.

(أ) النُّظم التي تستوجب الثقة

قارِن بيع مقاعد الحافلة بعمليات احتيال ٤١٩ في نيجيريا التي ناقشناها في الفصل الثاني، حيث يجد المحتال عقارًا شاغرًا ويبيعه إلى مشترٍ حسنِ الظن بالآخرين، ثم يختفي قبل أن يدرك «المالك الجديد» حقيقةَ الموقف عند مقابلة المُلَّاك الأصليين.

تسجيل الملكية العقارية

هل يمكن لسلسلة الكتل حلُّ هذه المشكلة؟ أو هل لقاعدة بياناتٍ مركزية أن تكون «جيدة بما يكفي» في هذا الشأن؟ في ضوء احتمالية أن تكون المؤسسة التي تدير قاعدة البيانات هذه مؤسسةً فاسدة، فهذا مثالٌ واضح على المجال الذي بإمكان سلسلة الكتل أن تقدِّم فيه حلًّا رائعًا. مثل هذا النظام المعتمِد على سلسلة الكتل قد يجعل الاحتفاظ بالسجلات لا مركزيًّا وينشِئ معاملاتٍ غير قابلة للتغيير وعمليات مصادقة بالمفتاحين العام والخاص لسجلات الملكية. وقد يمكِّن أيَّ مشترٍ في المستقبل من تحديد المالك المسجِّل للعقار بسهولة.

حتى في الدول المتقدمة، حيث لا تواجه السجلات العقارية بوجهٍ عام التحدياتِ نفسَها فيما يخص الفساد، يمكن لمثل هذا النظام أن يكون مُجديًا في تقليل المخاطر المحتملة للمعاملات وتكاليفها. في المملكة المتحدة، حيث تتكلَّف عمليات البحث عن الملكية

بوجه عام آلاف الجنيهات، يستكشف السجل العقاري لجلالة الملكة استخدامَ سلسلة الكتل في إنشاء رموز خاصة بالعقارات والتي لا يمكن استخدامها للاحتفاظ بالسجلات فحسب، وإنما أيضًا لتجزئة الملكية حتى يتسنى للمشترين من الشباب وذوي الدخل الأقل الوصولُ إلى العقارات.

طُرِحت نُظم الملكية العقارية القائمة على سلسلة الكتل للنقاش في بلدان عدة، بدءًا من جمهورية جورجيا السوفييتية السابقة وحتى بنجلاديش. ولم تدخل حتى الآن أيٌّ منها حيزَ التنفيذ.

بعد فترة قصيرة من أداء خوان أورلاندو إيرنانديس اليمينَ الدستورية رئيسًا لهندوراس عام ٢٠١٤، بدأ فريقه النظر في إعادة حالة الاستقرار إلى معهد الملكية، وهي الوكالة الحكومية التي تدير حقوق الملكية العقارية في البلاد. تُرك معهد الملكية ليتمكَّن منه الضَّعف، مما سمح للفساد بأن يتسلل إليه والشكوك بأن تحوم حوله. استعانت حكومة هندوراس في مطلع عام ٢٠١٥ بخدمات إبيجراف، وهي شركة ناشئة تستخدم سلسلة الكتل في مجال تسجيل الملكية العقارية.

استخدمت شركة إبيجراف سلسلةَ كتل فاكتوم، التي تركِّز على تقديم إثبات تحقُّق، أو تاريخ ملكية، عبر رابط متصل بمعاملة. سينشئ المستخدم سجلًّا رقميًّا لمستندٍ، أو فيديو، أو أي إثبات آخر للمعاملة، ثم يقوم بتجزئة السجل (وفقًا للعملية الموضَّحة في الفصل الرابع). ستضاف سلسلة التجزئة الناتجة بعد ذلك إلى سلسلة كتل البتكوين، لتنشئ بذلك دليلًا غير قابل للتغيير موثقًا بختم زمني لتلك النسخة من المستند ذي الصلة، مما يقدِّم إثباتًا على أن إحدى المعاملات المتعلقة بالملكية حدثت في الماضي. في أي وقتٍ في المستقبل، يمكن لشخص التحقُّق من الملف لتأكيد أو دحض إذا ما كان قد أجري عليه تعديل أم لا. وقد يترتب على تغيير بكسل واحد في الفيديو أو المستند ظهورُ سلسلة تجزئة مختلفة، لا تطابق السلسلة الأصلية مما يؤكِّد حدوث تغيير.

يسير على هذا النهج نفسِه عدةُ بنوك كبرى لتأكيد الامتثال إلى قواعد التوثيق الخاصة بالقروض العقارية. تُجرِّب وزارة الأمن الداخلي الأمريكية استخدامَ هذا النهج لتتبع إذا ما كان يجري التلاعب بمقاطع الفيديو الخاصة بالمراقبة أم لا.

عودةً مرة أخرى إلى هندوراس، في غضون أسابيع قليلة من توقيع خطاب النوايا مع شركة إبيجراف، نالت الحكومةَ نفسَها مزاعمُ بالضلوع في قضايا فساد، وعليه توقَّف

المشروع. وبات يبدو أن تطوير نظام تسجيل الملكية العقارية لهندوراس عمليةٌ ستستغرق وقتًا طويلًا؛ فعدم الاستقرار السياسي يشكِّل تحديًا أمام الالتزام المطلوب الذي يجب أن يمتد لعدة سنوات.[1]

يواجه تسجيل الملكية العقارية مشكلةً يشترك فيها مع كثيرٍ من التطبيقات الأخرى: ألا وهي، كيفية التحكُّم في الواجهة التي بين النظام التناظري أو غير المتصل بالإنترنت والعالم الرقمي، وهي مشكلة يُشار إليها في بعض الأحيان ب «هراء داخل، هراء خارج». بعبارة أخرى، إن كفاءة أي نظام معتمِد على سلسلة كتل تقوم على كفاءة البيانات المسجلة عليه. وفي حالة تسجيل الملكية، يكمُن التحدي في التفاصيل. على سبيل المثال، في الولايات المتحدة، تختلف حقوق الملكية في صيغتها اختلافًا كبيرًا من قطعة أرض إلى قطعة أرضٍ أخرى، فضلًا عن الاختلاف من مقاطعةٍ إلى مقاطعة ومن ولاية إلى ولاية. ربما تمتلك كل قطعة ظاهريًّا حقوقَ استغلال مختلفة وأمورًا أخرى قد يكون من الصعب فهمها، ومن الأصعب حتى رقمنتها. تأمَّل التفاصيل، مثل قيود الارتفاع المفروضة على المباني أو حقوق استخراج المعادن من باطن الأرض، وستجد أن مفهوم تسجيل الملكية سيصبح شديدَ التعقيد بسرعة فائقة.

تتنوع نُظم إدارة حقوق الملكية تنوعًا شاسعًا. تطبِّق أستراليا وكندا وعدد من الولايات الأمريكية ما يُعرف بنظام تورينس، الذي يقضي بأنه بمجرد إنشاء سجل في نظام تسجيل الملكية فإنه يُعد نهائيًّا ويبطل فعليًّا أي ادعاءات سابقة للملكية. هذا يُلغي الحاجة إلى التأمين على صحة الملكية؛ إذ إن الادعاءات السابقة للملكية تبطل بمجرد اعتماد التسجيل. مع ذلك، إدخال سجلٍّ على نظامٍ من هذا النوع أمرٌ يتطلب عملًا هائلًا من أجل ضمان قانونية التسجيل. قد يكون هذا مكلِّفًا ويتسبَّب في تأخير ملموس في المعاملات — يصل أحيانًا إلى شهور أو حتى سنوات.

في أرجاء أغلب الولايات الأمريكية، يُستخدم نظام بديل لإثبات الملكية، والمعروف بموجز تاريخ الملكية. وطبقًا له، يقبَل مسئول التسجيل بالمقاطعة أيَّ تسجيل ما دام يراعي القواعد الإدارية. ولا يدعي أيَّ شيء فيما يتعلق بجودة عملية التسجيل — فهذا أمرٌ متروك للمحاكم والأطراف المعنية بالتسجيل. يختص مسئول التسجيل بالمقاطعة بإدارة ما أصبح سجلًّا غير قابل للتعديل يتضمَّن جميع عمليات التسجيل، سواء أكانت قانونية أم لا، والقرار النهائي فيما يخص قانونية التسجيل من عدمه هو أمرٌ متروك في الواقع للنظام القانوني. وهذا من شأنه أن يتيح الإمكانية لإجراء معاملات الأفراد بوتيرة سريعة

نسبيًّا، نظرًا لقلةِ ما هو مطلوب فيما يتعلق بالإجراءات الإدارية. مع ذلك، يُعد هنا التأمين على صحة الملكية ضروريًّا لحماية المشتري من أي مطالباتٍ خفية متعلقة بالشيء المملوك ربما تكون لآخرين أو من أي تحدياتٍ أخرى متعلقة بقانونية التسجيل.

عند التفكير في الإمكانات التي توفِّرها سلسلة الكتل، فإن التقنية تمثل فقط نصف المعادلة (أو أقل من النصف). إن فهْم «كيفية» حفظ البيانات على سلسلة الكتل أمرٌ مماثل في الأهمية، إن لم يكن أهم. تخيَّل مدى الفوضى التي قد تحدث لو أن محتالي ٤١٩ استطاعوا تسجيل ادعاءاتهم الزائفة الخاصة بالملكية كسجلات على سلسلة كتل، مما يضفي شرعيةً على تلك الادعاءات.

في أيٍّ من نظامَي إثبات الملكية، سواء نظام تورينس أو ذلك النظام القائم على إنشاء موجز تاريخ ملكية، فإن جوهرَ ما هو مطلوب هو وجود سجل ملكية على مرِّ الوقت يتميز بالموثوقية وعدم القابلية للتعديل.

إن جميع الخيارات المتاحة لإنشاء سجل دائم للملكية عرضةٌ لوقوع أخطاء بشرية، وفساد، وممارسات إجرامية. إذا كان النظام معتمدًا في الأساس على سجل عقاري حالي — سواء كان رقميًّا أو ورقيًّا، كما هي الحال في الأغلب — فستتوارث سلسلة الكتل أوجه القصور الموجودة في السجل الحالي. على الجانب الآخر، في حال محاولة نظام سلسلة الكتل أن يبدأ من جديد، سوف يستلزم الأمرُ خبراءَ بشريين لفحص وثائق الملكية، وزيارة العقارات والتوصُّل إلى أحكام نهائية فيما يخص الملكية الراهنة لتلك العقارات — وهي مهمة شديدة الصعوبة على أي دولة.

يكمُن أحد الحلول في عدم التركيز على نظام حقوق الملكية الرسمي، إنما بدلًا من ذلك في تزويد الأفراد بالأدوات اللازمة لرقمنة نظامهم غير الرسمي. تسلك شركة إبيجراف هذا النهجَ عن طريق جعل إصدار بسيط من النظام الخاص بها مفتوحَ المصدر مما يسمح لأي شخص باستخدام بنيتها التحتية المتاحة المعتمدة على سلسلة الكتل لإدارة الملكية بين مجتمع من المُلَّاك المتماثلين. إن توافُر نظام معتمِد على هذا سيمكِّن الملَّاك من التسجيل بأنفسهم وتقديم إثباتات على ملكيتهم، ثم إتاحة مثل هذه الإثباتات، مما يسمح للمشترين في المستقبل بإصدار أحكامهم حيالَ حالة العقار. وسيقل عبءُ تحميل البيانات إلى أدنى درجةٍ، وستُختصَر عملية التوصل إلى قرار بشأن صلاحية العقار.

إن إدخال تقنية سلسلة الكتل يعني عدمَ إمكانية التلاعب في سجلات الملكية بسهولة بمجرد إنشائها. ويمكن أن يُفحص النظام، أو يُتحقَّق منه بشفافية، سواء من قِبل

المشترين المحتملين الذين يتطلعون إلى إثبات قانونية عملية شراء عقار محتملة، أو أحد البنوك الذي يقيِّم عقارًا ما بوصفه ضمانًا لقرض، أو الهيئات الضريبية التي تسعى إلى تطبيق معدل الضريبة المناسب. يمكن تتبُّع ملكية العقار بوضوح — لا يقتصر الأمر على مَنْ يمتلك العقار اليوم، وإنما ممن اشتُري ومن المحتَمل أيضًا بأي سعر.

يُعَد الوضوح فيما يتعلق بحقوق الملكية واحدًا من أكبر التحديات، وكذلك الفرص، للدول النامية. فهذا هو المفتاح الرئيسي لإحداث تحوُّل جذري في المسار الاقتصادي لأي مجتمع. فإضفاء صبغة رسمية على حقوق الملكية يمكن أن يكون له تأثير تحويلي يتمثل في تحرير رءوس الأموال والإسراع في النمو.

بمجرد أن تزداد موثوقية المعاملات الخاصة بالعقارات، سيتمكَّن المُلَّاك من الكشف عن قيمة ممتلكاتهم، مما يخلق حافزًا كبيرًا للنشاط الاقتصادي الذي كان محدودًا في مناطقَ عديدة من بلدان العالم النامي. إذا أُحسِنَ فعل ذلك، فستصبح المزايا التي ستعود على الاقتصاد بأكمله لا حدَّ لها. لا عليك سوى تذكُّر الطفرة الاستهلاكية التي شهدتها الولايات المتحدة وأوروبا المدفوعة بزيادة تملُّك العقارات بعد الحرب العالمية الثانية. إن ثقة البنوك في تسنيد القروض المعتمِدة على معرفتهم المؤكدة بإمكانية تملُّك الأصول المستخدمة كضمان إذا أخفق المقترض في السداد، وتحويل تلك القروض إلى أوراق مالية، أمرٌ جوهري في المسار التاريخي للازدهار الاقتصادي في دول العالم المتقدم.

لا يزال التأثير يزداد عمقًا، وفقًا للخبير الاقتصادي إيرناندو دي سوتو، الذي يرى أن الرأسمالية يمكن أن تزدهر، وتتغلب على تهديدات مثل الإرهاب، فقط إذا تغيَّرت المنظومات القانونية بحيث يشعر أغلب الأفراد بأن القانون يقف إلى جانبهم. إن خلْق مثل هذا الإحساس بالاندماج يتطلب عواملَ كثيرة، لكن واحدة من الآليات الأكثر فاعليةً للتغيير تتمثَّل في توفير حماية قانونية كاملة لحقوق الملكية القائمة على أرض الواقع التي لا يتمتع بها الأفراد من الطبقات الأفقر في الغالب إلا بطريقة غير رسمية.

تغطي حقوق الملكية غير الرسمية أصولًا — لا سيما أراضي ومساكن — والتي تبلغ قيمتها مليارات الدولارات، طبقًا لبحث سوتو. تجعل النُّظم غير الرسمية لحقوق الملكية مثل تلك الأصول بمنزلة «رأس مال راكد»، وهو ما يعني أنه من الصعب استخدامه كضمان للحصول على قرض من أجل بدء نشاط تجاري، على سبيل المثال. إن إدخال مثل تلك الحقوق في النظام القانوني الرسمي سيحرِّر رأس المال هذا وسيدفع بعجلة النمو.

لقد سبق وجود مثل هذا النظام القانوني الفعَّال والجامع حدوث التنمية السريعة التي حدثت في جميع الدول الغنية.[2]

دراسة حالة: غانا — ملكية الأراضي — شركة بيتلاند

التجربة موضوع الدراسة: يعمل مؤسِّس شركة بيتلاند ناريجامبا موينسوبو مع رؤساء قبائل بارزين يمتلكون أراضي في ٢٤ إقليمًا في أرجاء ثاني أكبر مدن غانا، كوماسي، لتوفير عقود إيجار مدتُها ٩٩ عامًا إلى الأفراد المقيمين فيها، وذلك من أجل معالجة مشكلة تعارض سجلات الملكية في أفريقيا وتكرارها.

آلية العمل: تسجِّل بيتلاند كلَّ عقد تأجير اعتمدته أمانات الأراضي العرفية التي تخدم رؤساء قبائل الأربعة وعشرين إقليمًا. تُوضَح التفاصيل الرئيسية التي لا تحتوي عليها سجلات الأمانة، مثل عدد سنوات الإيجار، على سلسلة كتل بيتلاند. وحيث يوجد تعارض — لنَقُل على سبيل المثال، تُوفي أحد الأعمام وغير معلوم بوضوح مَن ورِثه من أبناء الأخ أو أبناء الأخت — ستلتقي العائلة برئيس القبيلة لحل المسألة، ثم يُسجَّل القرار على سلسلة الكتل. ظلَّ عددٌ من النزاعات غير محسوم، وبذلك بقيت نتائجها غير مسجَّلة حتى اللحظة. وبمجرد أن تعتمد الأمانة المعلومات وتُدخلها، تصبح سجلًّا دائمًا متاحًا الوصول إليه.

سير العملية: إجمالًا، أصبح مسجلًّا على سلسلة كتل بيتلاند ١١٢ قطعة أرض ممتدة على ١٤٠٠ فدان. لكن المشروع توقَّف. إذ إن بيتلاند في انتظار إصدار حكومة غانا الفيدرالية ترخيصًا لها لمزاولة العمل. بالنسبة إلى بيتلاند فإن هذا ضروري حتى تُقنع رؤساء قبائل وملاك أراضٍ آخرين في أنحاء الدولة بمنحها حقَّ الوصول إلى سجلاتهم وحتى يستخدموا، في نهاية المطاف، المنصةَ في معاملات الأراضي وضمان القروض العقارية. نفدت أيضًا الأموال التي تمتلكها تلك الشركة غير الهادفة إلى الربح؛ ولهذا تحتاج إلى ٢٠٠ ألف دولار أمريكي حتى يظل عملها قائمًا.

التقييم: مثلما هو الحال في الكثير من المناطق الأخرى من أفريقيا، هناك حاجة ملموسة إلى الوضوح فيما يتعلق بملكية الأراضي في غانا، والتي يُشاع أن ٧٨٪ منها غير مسجلة. لكن الحقيقة هي اعتماد سلاسل الكتل على موافقة وتعاون نفس السياسيين ومحاسبيهم الذين زادوا من تعقيد سجلات الملكية على مدى سنوات. وهناك أيضًا

مشكلة أخرى. سلاسل الكتل، التي يتمثل الغرض منها في تجاوز أي افتقار إلى الثقة في العنصر البشري، غالبًا ما تتطلب بدلًا من ذلك ما يمكن أن نطلق عليه قفزة إيمانية للوثوق في قيمة رمز أو عملة رقمية. استخدمت بيتلاند عملةً مشفرة يُطلق عليها «كاداسترال» لجمع تمويلٍ من أجل هذا المشروع. ما مدى ضرورة هذه الطبقة الإضافية من التعقيد في ضوء النظام الذي يُقدَّم والذي هو في جوهره نظامٌ لا مركزي للاحتفاظ بالسجلات أو سجل موزَّع بسيط نسبيًّا؟ قال موينسوبو: «لم تكن هناك ضرورة على الإطلاق». أرادت بيتلاند استخدام تلك العملات حتى تُمكِّن الأفراد من طرح الأراضي على هيئة رموز وإنشاء سجلٍّ للمعاملات. وعلَّق موينسوبو أنه يمكن إنشاء سجلات مماثلة من خلال عمليات الشراء على منصات الخدمات المالية المتاحة الخاصة بالهاتف المحمول. فالمشروعات التي تواجه بالفعل صراعًا عسيرًا من أجل الحصول على موافقة رسمية ربما كان الأفضل لها أن تُبقي الأشياء أبسط من البداية، حتى لو لم تطبِّق بالكامل مفاهيم سلاسل الكتل.

هل من المنطقي أن يكون لديك نظامٌ معتمِد على سلسلة الكتل من دون رمز مميز؟

تعليق بول: إن تسجيل الملكية العقارية هو مجردُ مثال من بين العديد من الأمثلة التي يمكن تحرير القيمة فيها من أجل المجتمع والأفراد عن طريق إنشاء إطار عمل ييسر القيام بإجراء جماعي. في هذه الحالة، يُعد الإجراء الجماعي هو توثيق المعلومات الخاصة بالملكية ومشاركتها. إن امتلاك سجل ملكية يُوجِد قيمة للفرد تتمثل في زيادة أمان حيازة ممتلكاته، والحد من خطر الوقوع ضحيةً لعملية احتيال، وتبسيط البيع النهائي لتلك الممتلكات. ومع ذلك، لا يمكن اختزال هذه القيمة في رمز مميز.

بدلًا من ذلك، يُستخدَم النظام القائم على سلسلة الكتل كقاعدة بياناتٍ موزَّعة. ومِن ثَمَّ نتساءل، لِمَ لا نستخدم قاعدة بياناتٍ تقليدية؟ تمتلك المملكة المتحدة سجلًّا للممتلكات المنقولة ناجحًا للغاية يُطلق عليه إيموبيلايز، وهو قاعدة بيانات تقليدية تديرها شركة خاصة بدعم من جهاز الشرطة. يتطلب هذا النظام أن يودِع الناس ثقتهم في كلٍّ من الشرطة والشركة التي تدير قاعدة البيانات فيما يتعلق بالمحافظة على سلامة البيانات وأمنها وضمان عدم إساءة استخدامها، (يوضِّح مثالٌ من دول العالم المتقدم مدى أهمية تصميم النظام وتأمينه في تسجيل الملكية: يسمح تطبيق «سترافا»، وهو أحد التطبيقات المشهورة في مشاركة الأنشطة الرياضية، لأصحاب الدرَّاجات بنشر صورٍ لدرَّاجاتهم ومشاركة تفاصيل جولاتهم. ونظرًا لأن نقطة انطلاق الكثير من الجولات هي الباب الأمامي لمنزل صاحب الدراجة، أدرك لصوص الدراجات المتطورة أن بوسعهم الجمع بين الصور ونقاط الانطلاق

للمسارات المُشارَكة من أجل إنشاء قاعدة بيانات عن الدرَّاجات المتطورة المستهدف سرقتها ومواقعها. انظر: https://news.sky.com/story/cyclists-warned-to-beware-sharing-data-on-ride-tracking-apps-11273754.)[3] وتحتاج الشرطة إلى المهارة والوقت لتصميم مثل هذا النظام وتنفيذه. في المقابل، مع وجود نظامٍ قائم على سلسلة الكتل، تُودَع الثقة في المبرمج الذي صمَّم النظام بدلًا من السلطة المحلية التي تديره. وللمرء أن يتخيَّل مؤسسةً دولية موضع ثقة — أو في الواقع الشرطة البريطانية، بخبرتها في تشغيل مثل هذا النظام — وهي تأخذ على عاتقها مسئولية برمجة نظام تسجيل ملكية قائم على سلسلة الكتل ونشره، ممَّا يتيح للأفراد في دول العالم النامي الاستفادة بتبنيها نهجًا مشابهًا. إن إضافة رمز مميز كمكافأة على استخدام النظام لن يفعل شيء سوى تعقيد حالة استخدام بسيطة للغاية.

تعليق براندون: إذا أردت الاستفادة من النطاق الواسع من الابتكارات الذي كشف عنه نظام البتكوين، فأنت بحاجةٍ إلى رمز مميز. من وجهة نظري، يكمُن الجمال الحقيقي للنظام في الجهد المحفِّز. يعرف كل نوعٍ من المستخدمين ما بإمكانه أن يفعله وما بإمكانه ألَّا يفعله، وكيف يفعل ذلك، ويُكافأ على جهده. هذا يسمح بوجود عملٍ موزع، وملكية لا مركزية، ونظام قابل للتوسُّع بدرجةٍ كبيرة. تأتي الثقة من الجهد المحفِّز. إذا كنت تحاول محاكاة أيٍّ من تلك الأهداف، فأنت بحاجة إلى رمز مميز — ليس بالضرورة بغرض المكافأة، ولكن لتمثيل القيمة أثناء انتقالها خلال النظام وإنتاجه لها، ولتحفيز السلوكيات القويمة والجديرة بالثقة.

(ب) تعزيز الشفافية

مجموعة أخرى من الفرص التي أُتيحت من خلال الاستفادة من سمات سلسلة الكتل تتعلق بإدخال الشفافية إلى النُّظم غير الشفَّافة أو المُساء فهمها. إن الشفافية واحدة من أكثر الخصائص التي يتغنَّى بها المؤيدون لتلك التقنية — حيث يجري إنشاء سجل مشترك يحدِّد مَن يمتلك ماذا، بشفافية لأي فردٍ يرغب في فحصه. وغالبًا يكون السؤال الذي يفرض نفسه هو ما الذي يمنع الأنظمة الحالية من تقديم قواعد بياناتها للفحص. واحد من الأنظمة القليلة نسبيًّا حول العالم التي تفعل ذلك هي السويد، حيث توفِّر وصولًا متاحًا للجميع إلى عدة مجالاتٍ تشهد تفاعلًا عامًّا. في الغالب، الشفافية من أجل الشفافية يمكن تحقيقها باستخدام التقنيات الحالية.

لكن، وكما هو الحال مع الرقمنة، إدخال الشفافية قد يكون عاملًا محفزًا لإعادة التفكير في آليات الثقة في أي نظام، مما يفتح المجال أمام سلسلة الكتل لتلعب دورًا

محوريًّا. ربما تستأصل الشفافية الفساد مبدئيًّا، لكن الفاسد دائمًا ما يجد طرقًا جديدة لتخريب النُّظم. ولهذا فإن إعادة صياغة آليات الثقة في النظام توفِّر حلًّا ذا مدًى أطول لمواجهة الفساد والسماح بوجود نظام يتمتع بموثوقية وكفاءة أكبر. تُعد سلسلة الكتل ذات قيمة كبيرة عندما يصبح الهدف هو إعادة صياغة كلٍّ من الشفافية والثقة.

الإعانات الأجنبية

عندما بدأ ضباط الشرطة الأفغان في تلقي رواتبهم المدفوعة من الإعانات الدولية بوسائلَ رقمية بدلًا من الحصول على رواتبهم نقدًا، اعتقدوا في البداية أنهم قد حصلوا على علاوة. ما حدث فعليًّا هو أن رؤساءهم أصبحوا عاجزين عن اقتطاع أجزاء من رواتبهم.[4] إن مشكلة الفساد والاختلاس هي مشكلة مستوطنة في مجال الإعانات الدولية. ووجود مستوًى أكبر من الشفافية يؤدي إلى نتائج أفضل.[5] الأموال المنهوبة بسبب الفساد تقلِّص على نحوٍ مباشر المبالغَ المتوفرة للمنتفعين النهائيين وتضر كذلك بثقة الجهات المانحة في جدوى إعاناتها، ممَّا يقلِّل من حجم الإعانات الممنوحة في المقام الأول.[6] تقلل مؤسسة تحدي الألفية الأمريكية والكثير من وكالات الإعانة الأخرى من حجم المبالغ المقدمة إلى الدول التي أداؤها سيئ في مؤشرات الفساد، ويرفض البعض الآخر تقديم أيِّ إعانات إلى تلك الدول من الأساس.[7]

من المقدَّر أن ينفق البنك الدولي ثُلث ميزانيته على أنشطة التحقق؛ إذ يسعى إلى ضمان وصول التمويل والإعانات اللذين يقدِّمهما إلى الجهات المستهدفة. بالإضافة إلى هذا، ٧٠٪ من أنشطته التمويلية «معتمدة على النتائج» حيث يَلزَم من الجهة المستفيدة أن تُظهر النتيجة المستهدفة كجزء من شروط التمويل.[8] أطلق البنك الدولي معمل سلسلة الكتل الخاص به عام ٢٠١٧،[9] مع إجراء عدة تجارب تضع قيد الاختبار أساليبَ تساعد في توفير الشفافية والتحقُّق، تستخدم أغلبها سلسلة كتل الإيثريوم. لكن لم تحقِّق بعدُ هذه المشروعات نتائجَ ملموسة.[10]

من أجل تجنُّب الفساد والمطالبة بنتائجَ متحقَّق منها، ينتهي الحال في الغالب بعدة منظمات مانحة ذات نوايا حسنة بأن تثقل على الحكومات المحدودة القدرات بعبء الجمع بين استخدامات التمويل ومتطلبات تقديم التقارير. لا بد أن تنتبه الجهات المانحة أيضًا إلى التنسيق فيما بينها، تفاديًا لأنْ تستهدف أموالها عددًا محدودًا نسبيًّا من المجالات

الرئيسية، وتترك من دون داعٍ بلا تمويل مجالاتٍ أخرى مستحقة لكنها تحظى بظهورٍ أقل، مما يضعف من التأثير المنشود.[11]

من الممكن مواجهة مشكلات تنسيق الجهود بين الجهات المانحة ببساطة عن طريق تجميع المعاملات الخاصة بجهات مانحة متعددة. ومراقبة الكيانات أو الجهات المانحة نفسها أمرٌ ممكن عن طريق تتبُّع المال. وبهذا، فإن تحديد المعاملات وتتبُّعها هي وسيلة يستطيع كلٌّ من المتبرع والمستفيد ليس فقط الوثوق في الطريقة التي ستستخدم بها الأموال وإنما أيضًا التحقق منها.

في هذا السياق، من غير الضروري في كثيرٍ من الحالات الاندفاعُ من أجل إنشاء سلسلة كتل متخصصة لإدارة الإعانات الأجنبية. الإعانات الأجنبية في جوهرها هي أحد أشكال المدفوعات، ولذا تلبي العملاتُ المشفرة الحالية الاحتياجات الخاصة بالمراجعة وإمكانية التتبُّع. واستخدام عملة البتكوين أو أي عملة مشفرة أخرى متوفرة لتقديم الإعانات سينشئ في حد ذاته سجلَّ مراجعة للأطراف المعنية حتى تفهم الرحلة التي تقطعها الأموال بعد التبرع بها.

في حين أنه من المفيد على نحوٍ لا يقبل الشك وجودُ وضوح أكبر بخصوص عملية اتخاذ القرار بشأن الإعانات وتنسيق عمل الجهات المانحة، يخشى البعض فعليًّا التأثيرَ السياسي المحتمل لزيادة الشفافية على نحو جوهري. قال لنا أحد كبار البرلمانيين البريطانيين عند مناقشة استخدام النُّظم القائمة على سلسلة الكتل في الإعانات الأجنبية: «قد يسهم النظام القائم على سلسلة الكتل في ضمان الشفافية فيما يخصُّ الإعانات، لكني أخشى أنه قد يفضح حجم الإعانات المنهوبة، وذلك سيضرُّ بدعم الإعانات الأجنبية التي، رغم الفساد، تحدِث فارقًا بالفعل.» (هذا نقلٌ بتصرُّف لمناقشةٍ عُقِدَت بموجب قاعدة تشاتام هاوس.)[12]

دراسة حالة: فانواتو — الإعانات — منظمة أوكسفام

التجربة موضوع الدراسة: في فانواتو، اعتاد السكان المحليون دفنَ أوراقهم النقدية المصنوعة من البوليمر للحفاظ عليها من الضياع. وتعاني أيضًا فانواتو، وهي واحدة من سلسلة جزرٍ واقعة في مركزِ حزامِ أعاصير المحيط الهادئ؛ ثورانَ البراكين المتكرر، كما أنها واقعة في منطقة «الحزام الناري» المعرَّضة لوقوع زلازل. في مشروعٍ تجريبي لاختبار التطبيق السريع والفعَّال لوسائل الإغاثة عند وقوع الكوارث، استعانت منظمة أوكسفام بمقدِّم خدمة تحويل الأموال «سيمبو» وشركة كونسينسيس التي تقدِّم حلولًا

تقوم على تقنية سلسلة الكتل من أجل تقديم مكافئ للنقود أو قسائم الشراء إلى المجتمع في مدينة بانجو.

آلية العمل: تسلَّم أفراد المجتمع بطاقاتٍ نقدية مدفوعة مقدَّمًا لإنفاقها على الغذاء، والدواء، والمستلزمات الأساسية في المتاجر المُشارِكة. أما أصحاب المتاجر الذين كانوا يستقبلون المدفوعات على الهواتف الذكية عبر تطبيق «سيمبو»، فقد تلقَّوا رموزًا على سلسلة كتل الإيثريوم تمثِّل المبلغ النقدي المكافئ للسلع المَبيعة. ثم كان «سيمبو» يحسُب إجمالي العملات المستقرة المشفرة التي جناها كلُّ متجر ويبادل بها ما يكافئها نقدًا.

سير العملية: يُعَد هذا أحد المشروعات التي توسَّعت خلال أزمة جائحة كوفيد-١٩، مع وضوح أهمية الحاجة إلى سرعة توجيه إعانات الإغاثة إلى العالم بأسْره. أُجريت التجربة في مدينة بانجو على ١١٢ مستفيدًا و١٥ بائعًا، أجرَوا ٨٢٧ معاملة بنجاح، وبشفافية في استخدام الأموال لكن مع إخفاء هوية الأطراف المشاركة في المعاملات من خلال أرقام عناوين على سلسلة كتل الإيثريوم والتي تحل محلَّ بيانات الهوية. ضمنت متطلبات التحقق تلقي المستفيدين المستهدفين للأموال وإنفاقها على النحو المنشود، مع جعل عمليات تحويل الأموال غير المصرح بها مستحيلة عن طريق الموافقة المسبقة على المستخدمين المقبولين. تخطِّط منظمة أوكسفام إلى توسعة النظام ليشمل ٥ آلاف فرد في فانواتو، إلى جانب إقامة مشروعات مماثلة في آسيا، وأوروبا، وأمريكا اللاتينية.

التقييم: في السنوات الأخيرة، يتَّجه مجتمع الجهات المانحة إلى عدم منْح بضائع ومستلزمات والتي غالبًا ما يجري إهدارها وتحط من قدْر المستفيدين عن طريق عدم منحهم فرصًا للاختيار. عوضًا عن ذلك، يزداد تقديم الإعانات على هيئة إعانات نقدية وقسائم شراء — لكن الدقة في عمليتَي التوزيع والمتابعة مهمة إدارية شاقة. سيسهم مشروع «أنبلوكد كاش» الخاص بأوكسفام في تحرير القوة العاملة المهمة أثناء الفترات الحرجة. والأفضل من ذلك كله أن الجوانب الفنية لسلسلة الكتل متوارية في الكواليس على نحوٍ ملائم، وبعيدة عن واجهة المستخدم. يقول أحد المستفيدين من الإعانات: «ظننت أن الأمر سيكون صعبًا جدًّا، لكن عند ذهابي للتسوق، لاحظتُ أنه كان بالفعل غاية في السهولة».

دراسة حالة: البرازيل، وبوركينا فاسو، وإثيوبيا، وجورجيا — الإعانات — بنك التنمية الألماني

التجربة موضوع الدراسة: طوَّر بنك التنمية الألماني KFW نظام «ترابدجيت» كطريقة لتتبُّع جميع الأنشطة المتعلقة بكل بندٍ من النفقات، وذلك لتوفير المال والوقت اللذين تهدرهما الجهاتُ المانحة للإعانات في التحقُّق والمستفيدون في المحاسبة.

آلية العمل: تقسَّم عملية التمويل إلى مشروعاتٍ محدَّدة، على سبيل المثال إنشاء مدرسة ابتدائية. ثم تتشعَّب تلك المشروعات إلى مشروعات فرعية، على سبيل المثال، التشييد، والتجهيز، ودراسات التصميم. ثم تنقسم مرة أخرى تلك المشروعات الفرعية إلى تدفقاتِ عمل، مثل اعتماد وثائق المناقصات، وصرف الأموال. يخصَّص لكل تدفُّقِ عملٍ فردٌ مُكلَّف مسئول عن إتمام المهمة. وهو الشخص الوحيد الذي بإمكانه إنهاء تدفُّق العمل. قد يحمل هذا الشخص إثباتًا على إنهاء المهمة، على سبيل المثال، كشفًا بنكيًّا يثبت صرْف المال أو تقرير يوضِّح الأنشطة المنجَزة. وبمجرد إغلاق المهمة، تُسنَد التفاصيل على نحوٍ دائم إلى سلسلة الكتل وتصبح مرئية للأطراف المعنية كافة. ونظرًا لأنه لا يمكن حذف أي مُدخل في سلسلة الكتل أو تعديله بعد ذلك، فإن كل تدفُّق عمل (مهمة) مغلق يجعل المكلَّف به هو المسئول أمام الأطراف المعنية.

سير العملية: طبَّق بنك التنمية الألماني نظام «ترابدجيت» على سبيل التجربة في البرازيل وبوركينا فاسو، وتوسَّع بعد ذلك ليشمل إثيوبيا وجورجيا. وقد جعلت الوكالة الحكومية الألمانية هذا النظام مفتوح المصدر والوصول إليه مجانًا، وذلك لتشجيع مقدمي الإعانات أو الائتمان على استخدامه.

التقييم: أفضل شيءٍ هو أن بنك التنمية الألماني — الذي ينفق مليارات اليوروات سنويًّا بصفته مؤسسة التنمية الرئيسية لأكبر اقتصادٍ في أوروبا — له نفوذ كافٍ بحيث يجعل هذا النظام أو نُظمًا أخرى على شاكلته النظامَ القياسي لصرف الإعانات. فإلى جانب سهولة استخدامه المذهلة، فمن شأنه أن يوفِّر على الجهات المانحة، والدائنين، والمؤسسات الخيرية، والمشروعات وقتًا هائلًا يُهدر في ملء النماذج، وحفظ الملفات، ورسائل البريد الإلكتروني.

السجلات الصحية

مما لا شكَّ فيه أن الخدمات الصحية تحتاج إلى الدعم في العالمِ بأسْره في أعقاب جائحة كوفيد-١٩، وفي بعض الحالات، ربما تُعَد تقنية سلسلة الكتل حلًّا جيدًا. في كثيرٍ من البلدان النامية، تجد إداراتُ الصحة صعوبةً في توثيق اللقاحات وسجلات التاريخ الطبي. أما المؤسسات الصحية في الدول الأغنى، فتشارك سجلاتٍ ومعلومات موضعَ ثقة منذ سنوات. ويستخدم الكثير منها نُظم السجلات الصحية الإلكترونية. بالنسبة إلى تلك الخدمات، تُعد سلاسل الكتل تطورًا أحدثَ ضمن صفٍّ طويل من الأدوات المساعدة على تحقيق الكفاءة.

عندما يتعلَّق الأمر بالسجلات الطبية، تصبح سلسلة الكتل مفيدةً بثلاث طرق. يتمثل الاستخدام الأول في أنها توفِّر وسيلةً لضمان وجود آلية تعقُّب آمنة للوصول إلى السجلات حتى يتسنى للمرضى والجهات المنظمة على حدٍّ سواء تحديد مَن اطلع على السجلات وفي أي وقت. الاستخدام الثاني هو التحكم في الوصول: غالبًا لا يحتاج مستخدمو بيانات المريض إلى الاطلاع على كل شيء عنه. النظام الذي أنشأته «آمتشارت»، وهي شركة ناشئة تعمل على إنشاء بنية تحتية معتمِدة على سلسلة الكتل في الهند، يُقصِر الوصول إلى الأمور ذات الصلة على المريض والفريق الطبي المعالِج له فحسب. أما الاستخدام الثالث فهو ضمان موثوقية البيانات المُدخَلة: فعند إضافة بيانات أو تغييرها في سجلٍّ طبي، تُسجَّل أيضًا هوية الشخص أو النظام الذي أجرى هذا التغيير، مما يسمح للأفراد بالعودة والتأكد من أن البيانات صحيحة حقًّا وجديرة بالثقة.[13]

دراسة حالة: تايوان — كوفيد-١٩ — شركة بتمارك

التجربة موضوع الدراسة: طوَّرت شركة بتمارك «أوتونومي»، وهو تطبيق يستخدم المعلومات والبيانات المتعلقة بكوفيد-١٩ والخاصة بالمجتمع لمساعدة الأفراد في الحد من خطر إصابتهم بالفيروس أو التعرُّض له. خضع التطبيق إلى التجربة لأول مرة في مدينة تايبيه، وهو يوفِّر للمستخدمين خارطةَ طريق مخصَّصة عن كيفية تفادي التعرُّض للفيروس والمحافظة على صحتهم.

آلية العمل: يعتمد تطبيق «أوتونومي» على نُظم أنشأتها شركةُ بتمارك لتمكِّن الأفراد من تولي زمام بياناتهم الشخصية. عند تطبيق هذا على الصحة، طوَّرت بتمارك تطبيقًا أُطلق عليه اسم «دونيت» يسمح للأفراد بمشاركة عاداتهم الرياضية، ونُظمهم

الغذائية، وأنماط نومهم، وأوزانهم، وغيرها من البيانات الأخرى التي أُخفيت هويةُ صاحبها والتي سجَّلتها أجهزة «فيتبت» وغيرها من الأجهزة مع باحثين في المجال الطبي في جامعة كاليفورنيا، ببيركلي. وفي تطبيقٍ آخر، أنشأت بتمارك نظامًا لشركة فايزر يقارن بين السجلات الصحية للمرضى الذين أُخفيت هويتهم لتقييم مدى ملاءمة خضوعهم للتجارب السريرية. يجمع تطبيق «أوتونومي» بين البيانات المستقاة من مؤسساتٍ موضعَ ثقة عن البيئة والصحة ومعلومات الموقع السرية من أجل مساعدة المواطنين والمجتمعات على فهم خطر إصابتهم بالفيروس والتحرُّك للحدِّ من تفشي الجائحة. يضمن بروتوكول بتمارك سلامةَ المعلومات المُشارَكة بين الأفراد والمؤسسات، ويحافظ على سريَّتها، مع دمج الإجابات الخاصة بالاستبيانات مع بيانات الأدوات الصحية من أجل تقييم صحة مجتمع ما.

سير العمل: أطلقت بتمارك تطبيقَ «أوتونومي» بالشراكة مع جامعة كاليفورنيا، ببيركلي كجزء من مبادرتها التي تحت عنوان «حرمٌ جامعي آمِن» والتي تسعى إلى استئناف الأنشطة الأكاديمية أثناء الجائحة في أواخر عام ٢٠٢٠.

التقييم: أثناء تفشي فيروس كوفيد-١٩، أُغرق الناس بمعلوماتٍ متضاربة. لم يكن سهلًا التحقُّق من مصادرِ الكثيرِ من الأخبار، لا سيَّما عند انتشارها على وسائلِ التواصل الاجتماعي. ومن خلال تجميع كل المعلومات المتحقَّق منها عن الجائحة داخل مجتمعاتهم ودمجها، يتيح تطبيق «أوتونومي» للمستخدمين التطوُّع بتقديم معلوماتٍ بطريقةٍ جماعية حتى يتسنى للمجتمعات اتخاذُ خطواتٍ لحماية ومساعدة نفسها.

(ج) البيانات والمؤسسات الحكومية

أحدُ أكبر التحديات التي تواجهها الدول الأكثر تقلبًا وهشاشةً سياسيًّا في العالم هو الدمار الذي يحدث عندما تتغيَّر الحكومات على إثر وقوع انقلابات، أو ثورات، أو حروب. تنهار الحكومات عادةً بطريقة مركزية — يحتمي الديكتاتور بقصرٍ أو مبنًى حكومي آخر. وعند الإطاحة بالزعيم، تُدمَّر المنطقة على الأغلب، ماحيةً معها أيَّ أملٍ في الاحتفاظ بالسجلات الموجودة داخل المنطقة وحولها. لهذا فإن الطبيعة اللامركزية المتأصلة في النُّظم القائمة على سلسلة الكتل ستضمن بقاء السجلات.

ورغم الجاذبية التي تبدو عليها هذه الميزة، فمن غير المحتمَل أن تتحقق في الحالات التي تكون في أشدِّ الحاجة إليها. يمارس الديكتاتوريون الحكمَ من خلال تقسيم السلطة والتحكم في المعلومات.[14] فالسجلات المستقلة الدائمة، لا سيَّما مع وجود نسخ من السجلات في عددٍ من المواقع، تهدِّد قدرةَ الديكتاتور على حكم الدولة من خلالِ نظامٍ مركزي وتسهِّل وجودَ مراكز أخرى للسلطة. هذا من شأنه أن يعيق تطوُّر سلاسل الكتل؛ لأن المشارَكة الرسمية مطلوبة لإنشاء أي نظام سيمثِّل في النهاية تحديًا للسلطة المركزية. ورغم القدْر الذي ربما تبدو به النُّظم القائمة على سلسلة الكتل مبشرةً فيما يتعلق بدعم إعادة الإعمار فيما بعد وقوع انقلاب أو حرب، يبدو من غير المحتمَل تبنِّي مثل تلك النُّظم في الدول التي كانت ستنتفع منها إلى أقصى درجة على الأقل في الوقت الحالي. تحتاج تلك النُّظم إلى عملٍ منسَّق من جانب المؤسسات الحكومية الدولية أو الجهات المُقرضة ذات النفوذ لفرض سلاسل الكتل كوسيلة للإدخال التدريجي للحوكمة الرشيدة والشفافية.

الهوية

في الدول المتقدمة وأغلب الدول المتوسطة الدخل، يُنظر إلى الهوية على أنها أمرٌ مسلَّم به؛ فيوجد على أرض الواقع ما يكفي من المؤسسات والنُّظم الفعلية المعنية بهذا الشأن؛ التي تصدر أرقام الهوية القومية، ورُخص السائقين، وجوازات السفر، وأرقام التأمين القومي. في الدول الأفقر، تُعد الهوية تحديًا ضخمًا. أصدرت الهند هوياتٍ قوميةً بيومترية لسكانها، وتعمل نيجيريا على الشيء نفسه.[15] وبعيدًا عن المخاوف المتعلقة بالخصوصية، وبعيدًا عن بعض الاستثناءات، يصبح لزامًا على أعدادٍ هائلة من سكان الدول النامية أن تتحمل عبء إثبات هويتهم الشخصية وجدارتهم الائتمانية.

يصبح الوضع أصعبَ لِمَنْ هم في أشدِّ الحاجة إلى المساعدة: ألا وهم اللاجئون. ففي كل مرة ينتقل فيها لاجئ بين المخيمات، يتعيَّن عليه بدء عملية إثبات هويته من جديد؛ لأنه عادة ما يترك وراءه أيَّ سجلاتٍ تثبت هويته، وسجلاته الطبية، وعلاقاته الاجتماعية. هنا، يمكن للرقمنة أن تفيد. بمجرد تحويل أوراق هوية اللاجئين إلى صيغةٍ رقمية، فهذا من شأنه أن يجعل نقْل السجلات أكثرَ سهولةً وأمانًا. وتقِل احتمالية أن ينجح قُطَّاع الطُّرق وغيرهم ممَّنْ يستهدفون أولئك الفارين من أجل اللجوء من أجل سلب هوياتهم.

تُعَد الهوية أساسَ الفرصة لإعادة بناء الثقة في أي اقتصادٍ نامٍ. وإنها أساس أي نظام ائتمان. فمعرفة هوية المقترِض وتاريخه السابق في سداد الديون يسمح للجهةِ

المقرِضة بتقييم جدارته الائتمانية وإعطائه قرضًا لتحسين أوضاعه المعيشية أو توسيع نشاطه التجاري. وبمجرد أن يثبت أحد الأفراد هويَّته على نحوٍ قابل للتحقق، بإمكانه أن يصبح مشمولًا ماليًّا، ويبدأ في إثبات جدارته الائتمانية ويشق طريقه نحو الارتقاء الاقتصادي.

الشمول المالي

هالا وجيمي أخوان يديران فندقًا صغيرًا في أديس أبابا، عاصمة إثيوبيا. كان اقتصاد تلك الدولة يُعَد ثالث أسرع الاقتصادات نموًّا في العالم عام ٢٠١٨،[16] وتُعَد أديس أبابا هي الأغلى في أفريقيا فيما يتعلق باستئجار غرفة فندقية.[17] في أنحاء أديس أبابا، تُشيَّد مبانٍ عاليةٌ جديدة، ويحيط بهياكل بنائها الضخمة مجموعةٌ من السقالات والبنَّائين. إذا نظرت عن قربٍ أكثر، فسترى أن السقالات مصنوعة من فروع أشجار الأوكالبتوس المحلية المربوطة والمثبتة معًا بمساميرَ يدويًّا.

في خِضم الانتعاش الاقتصادي، كان مشروع جيمي وهالا يحقق نجاحًا كبيرًا. يقع فندقهما الصغير في موقع ملائم بين مقر الاتحاد الأفريقي ومحطةٍ في شبكة المترو الجديدة الصينية الصنع الخاصة بأديس أبابا، والتي تُعَد أولَ شبكة سكة حديدية خفيفة في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى. مع ذلك، وحتى قبل أن تتسبَّب جائحة كوفيد في انقطاع الزائرين، كان الأخوان يصادفان مشكلاتٍ فيما يتعلق بالائتمان. فهالا، الذي يدير الفندق على نحوٍ يومي، ليست لديه وظيفة أخرى أو مصدر دخلٍ آخر يمكن لأي جهة مقرِضة استخدَامه لتقييم جدارته الائتمانية. أما جيمي، الذي يعيش في الولايات المتحدة، فيدخِر المال ويرسله لاستثماره في مشروعه، لكن جدارته الائتمانية في الولايات المتحدة لا تساعد في دعم مشروعه في أديس أبابا.

إذا كان أصحاب المشروعات التجارية الناجحون والبارعون عالميًّا يجاهدون لاستيفاء معايير الحصول على ائتمان، فالفرصة تُعَد أكثرَ ضَعفًا بالنسبة إلى غالبية أصحاب المشروعات. مثل تلك الصعوبات معروفة تمامًا. ولذا، اتجهت بعض الجهات المقرِضة إلى أشكالٍ من تصنيف الجدارة الائتمانية الاجتماعية، التي تتنوَّع من نماذجَ أقدم، قد تتولَّى فيها قريةٌ بأكملها ضمانَ القرض، إلى نماذجَ أكثرَ تعقيدًا تُخصَّص فيها درجة جدارة ائتمانية بناءً على بيانات الهاتف المحمول التي تُظهِر تاريخ المدفوعات، والعلاقات مع أفراد ذوي جدارة ائتمانية، وأنماط السلوك التي تشير إلى الانتظام في العمل، ومعلومات

مماثلة مشفَّرة ومجهولة الهوية. وفي حين أن هذا يصلح مع القروض المتناهية الصغر، فالأمر لا يزال بحاجةٍ إلى آلية لإثبات هوية المقترض ووثائق إثبات أهليته للحصول على ائتمانٍ والتحقق منها، ومن الصعب التوسُّع إلى منح قروض أكبر من النوع الذي كان سيتيح لجيمي وهالا توسيع نشاطهما التجاري.

يمكن لنظام يستفيد من سلسلة الكتل، والتشفير، وتقنيات أخرى ناشئة أن يواجه جميع تلك المشكلات، مما يطلِق العِنان لحدوث نموٍ اقتصادي في مناخ غير مستغلَّة. يمكن تحقيق هذا من خلال سجل مركزي يسمح لأي فرد بإدخال جميع بياناته المالية، مما يجعل تصنيف جدارته الائتمانية الاجتماعية أسهلَ وأقوى. ومن المحتمَل أن يسمح هذا النظام بمشاركة المقترضين في الدول المتقدمة لجدارتهم الائتمانية مع العائلة والأصدقاء في دول العالم النامي. جيمي، الذي يعيش في أمريكا، لديه درجة فيكو، وهي أحد أنواع درجات الجدارة الائتمانية في الولايات المتحدة. وعلى افتراض أن وضعه جيد، من المفترض أن يستطيع مشاركة جدارته الائتمانية مع هالا في أديس أبابا حتى يُمكِّن هالا من الاقتراض من جهة محلية وتوسيع نشاطه التجاري. وفي حين يخفق كثيرٌ من النماذج المعتمِدة على سلسلة الكتل في العمل بكفاءة بسبب التشكك في البيانات المحمَّلة على النظام، ففي هذه الحالة ربما تأتي البيانات الأصلية من مؤسسة فيكو، وهي كيان معترَف به وجدير بالثقة، ثم يمكن أن تمتد هذه الثقة من الدول المتقدمة إلى الدول النامية باستخدام النظام المعتمِد على سلسلة الكتل.

دراسة حالة: الفلبين — الشمول المالي — يونيون بنك

التجربة موضوع الدراسة: في دولة تعتمد على التحويلات الدولية التي تمثِّل عُشْر الناتج القومي الإجمالي، وحيث لا يمتلك أغلب الأفراد حسابات بنكية، تعمل إحدى كبرى الجهات المقرِضة في الدولة مع البنوك الريفية لخدمة ملايين الأفراد الذين يعيشون في المجتمعات الريفية بدخلٍ يقلُّ عن دولارَيْن في اليوم.

آلية العمل: الأمر لا يقتصر فقط على الأفراد. كان الكثير من البنوك في الريف معزولًا على نحوٍ شبه تام عن الخدمات البنكية الإلكترونية وشبكات تحويل الأموال المحلية. وبموافقةٍ من البنك المركزي الفلبيني، ربطت منصة «آي تو آي» التابعةُ لبنك يونيون بَنك ١٣٠ جهةً مقرِضة ريفية حتى يحقَّ لها الوصول إلى عمليات التحويل البنكي

الدولية عبر سلسلة كتل الإيثريوم التي تديرها شركة كونسينسيس. ومكَّنت العقودُ الذكية المستخدمين من رهنِ واستقبالِ رموز رقمية تكافئ المبالغ المودَعة بالبيزو الفلبيني في حساب بنكي غير متصل بسلسلة الكتل، ومكَّنتهم كذلك من تبادل الرموز فيما بينهم واسترداد قيمتها بالبيزو. إن وجود سجل تحويلات رقمي موثَّق بختم زمني يسمح بوجود شفافية فورية فيما يتعلق بالتدفقات النقدية الداخلة والخارجة عبر كل بنك مشارِك.

سير العملية: إلى جانب ربط البنوك التي لم تكن متصلة بالشبكة مسبقًا، بسَّطت منصة «آي تو آي» في معاملة واحدة عملية كانت تتطلب من قبلُ ما لا يقل عن عشرين خطوة لإتمامها، مما قلَّل من الوقت والتكاليف بدرجةٍ كبيرة. ومع وجود واجهة استخدام بسيطة، يمكن تشغيلها في بيئاتٍ ذات مستوًى تقني منخفض، يستهدف مشروع «آي تو آي» ربطَ البنوك الريفية المتبقية والتي يصل عددها إلى ٣٤٦، مدعومًا بأمر البنك المركزي للجهات المقرِضة في المناطق الريفية بإتاحة بنيتها التحتية حتى تسمح بعملية الاندماج.

التقييم: إن المقابل الإنجليزي لكلمة «آي تو آي» يعني المعاملات بين الأفراد، وبين المؤسسات، وبين الجزر. هذا الأرخبيل الذي يضم أكثر من ٧ آلاف جزيرة يمثل تحديًا فريدًا فيما يتعلق بالشمول المالي — وفرصة هائلة في الوقتِ نفسه. إن استقبال تحويلات بدرجة أكبر من الكفاءة والأمان لهو المرحلة الأولى من أجل الوصول إلى خدمات الائتمان والخدمات المالية الأخرى. المرحلة التالية لمشروع «آي تو آي» هي تجاوز الفلبين ودخول سنغافورة، والتي تُعَد أحد المصادر الرئيسية للتحويلات، وذلك عن طريق الاندماج مع «بروجكت أوبن»، وهي منصة أخرى تديرها شركة كونسينسيس لصالح السلطة النقدية في سنغافورة لإتاحة إجراء عمليات دفع عابرة للحدود.

التصويت في الانتخابات

إنَّ منْع التلاعب في الانتخابات، وحساب الأصوات بدقة، وضمان حرية الانتخابات ونزاهتها لهي تحديات مستمرة لكثير من الدول النامية، وفي واقع الأمر الدول المتقدمة: تذكَّر أزمة «بطاقات الانتخاب غير المثقوبة بما يكفي» لولاية فلوريدا في الانتخابات الرئاسية الأمريكية لعام ٢٠٠٠ وعشرات الدعاوى القضائية المرفوعة بشأن التصويت عبر البريد الإلكتروني

وتسجيل الناخبين بعد السباق الرئاسي لعام ٢٠٢٠. يتجه عدد هائل من المراقبين الدوليين إلى متابعة الانتخابات في الدول النامية وإلى تقديم حُكمِهم المحايد بشأن مدى حرية الانتخابات ونزاهتها. لكن هذا الأمر صار أكثرَ تعقيدًا حتى أصبح المعلِّقون يشيرون أحيانًا في هذه الآونة إلى أن الانتخابات «حرة بما يكفي»: إذ لا تخلو من ترويع الناخبين أو غيره من أشكال الاعتداء، لكنها كانت حرة بما يكفي لمنح الفائز الشرعية المحلية والدولية.

تُعَد الثقة في نُظم الانتخاب عاملًا محفزًا للاستقرار. في حين يُعَد انعدام الثقة في هذا الشأن فتيلًا لاندلاع العنف. تخضع نُظمٌ ذات بنية أكثر انفتاحًا، وموثوقية إلى التطوير عبر عدة مشروعات. ربما تزيد مثل هذه النُّظم من سهولة التعرُّف على إذا ما أُضيفت أصواتٌ بعد غلق مراكز الانتخاب أو اكتشاف أي نشاط غير قانوني مماثل. مع ذلك، وعلى غرار الكثير من المواقف التي ناقشناها، فإن الشيطان يكمُن في التفاصيل.

يتمثل التحدي في عملية الانتخاب في التأكُّد من هوية الناخب وقت التصويت. في الدول المتقدمة، وتحديدًا في الولايات المتحدة، العملية التي تؤكَّد بها الهوية عند صندوق الانتخاب هي في حد ذاتها عملية غير محدَّدة. تشترط بعض الولايات الأمريكية التعرُّف على الهوية بالصورة، ليُحرم بذلك من التصويت غير القادرين على الحصول على بطاقةِ هوية صادرة من الولاية أو العازفين عن ذلك. بينما لا تشترط ولاياتٌ أخرى إلا توقيع الناخب المسجَّل (المفترض). في بعض الحالات، تختلف وسائل تحديد المؤهلين للإدلاء بأصواتهم بين الولايات. في أغلب الأحيان، يُطلب من الناخبين التسجيل — بملء استمارة تؤكِّد اهتمامهم بالمشاركة في عملية الاقتراع. بينما تلجأ ولايات أخرى إلى «التسجيل التلقائي» للناخبين عند حصولهم على بطاقة هوية، أو عند إجراء تسجيل مماثل. الغرض من ذِكر هذا كله هو توضيح أنه حتى في نظام انتخابٍ ناضج مثل الولايات المتحدة، تتحكَّم مجموعةٌ معقَّدة من السياسات والإجراءات، التي تُدار غالبًا على المستوى المحلي، في تحديد مَنْ بإمكانه المشارَكة في التصويت ومن ليس بإمكانه ذلك. وحتى مثل هذا الجانب من عملية الانتخاب تتطلب رقمنته مجهودًا جبارًا. وسيكون من السذاجة التلميحُ بأن الدول النامية ستمتلك عمليةً أقلَّ فوضوية أو أكثر تحديدًا للتعرف على هوية المؤهلين للتصويت.

لن تَحُلَّ التقنية وحدَها مشكلةَ التلاعب في صناديق الاقتراع. فحتى تُعتَبر الانتخابات نزيهة، لا بد من وجود آلية مناسبة للتأكد من قدرة كل ناخب على التصويت لمرة واحدة فقط، وأن كلَّ شخص مشارك في التصويت له الحق في ذلك. هذا يستلزم اتخاذَ مجموعة شاملة من الإجراءات التي تحدُث خارج نطاق سلسلة الكتل، وفي ذلك مراقبةُ مراكز

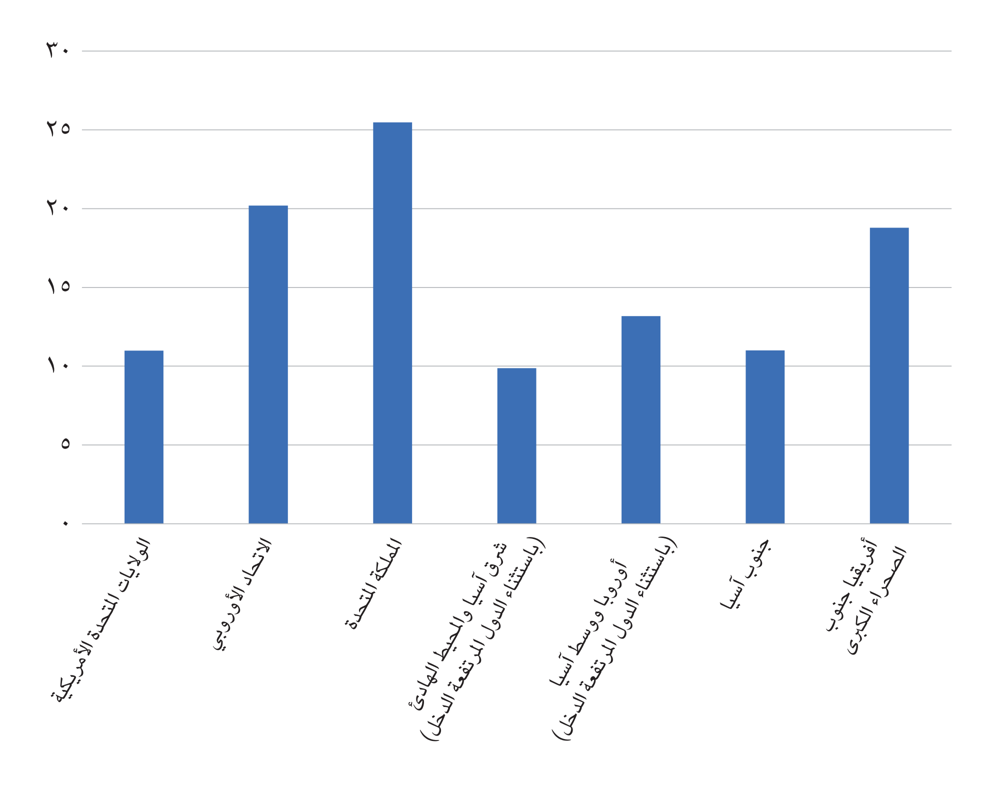
الاقتراع، وبناءً على أنظمة الدولة، إما تمييز أسماء الناخبين المحتملين في كشف الناخبين أو وضع علامة على إصبع الناخب بحبرٍ لا يمكن محوه لضمان عدم قيامهم بالتصويت مرةً ثانية. وفي الوقت نفسه، أي حل فني لمواجهة المشكلة المتمثلة في ضمان قيام شخص واحد بالتصويت لمرة واحدة، لا بد أن يحمي أيضًا سرية التصويت، وذلك عن طريق منع خطر وجود معلوماتٍ تربط بين الناخبين وتوجِّههم في التصويت.

إنَّ حل مشكلة إقامة انتخابات حرة ونزيهة يحتاج إلى ما هو أكثر من مجرد منْع التلاعب في صناديق الاقتراع. فحتى لو احتُسبت الأصوات بنزاهة، فالجزء الأكبر من عمليات التلاعب في الانتخابات يحدث بعيدًا عن صناديق الاقتراع. يستخدم الحزب المستأثر بالسلطة مواردَ الدولة، مثل سيطرته على وسائل الإعلام، لدعم حملته الانتخابية. ويتعرَّض السياسيون من الأحزاب المعارضة ومؤيدوهم إلى الترهيب أو السجن. ويُستبعد المرشحون، أو تُوضع عقباتٌ لمنع مؤيدي المعارضين من التسجيل أو الإدلاء بأصواتهم. وحتى بعد التصويت، قد تُجرى إعادة الانتخابات مرةً أخرى إذا لم تحقِّق الحكومة النتيجةَ التي تسعى إليها. ومع أن النُّظم القائمة على سلسلة الكتل يمكن أن تساعد في إحصاءِ عددِ الأصوات بدقة، إلا أنها لا يمكنها ضمان حرية باقي أجزاء العملية الانتخابية أو نزاهتها. التصويت في الانتخابات نظام؛ وسلسلة الكتل ما هي إلا أداة صغيرة يمكن الاستفادة منها لتحسين هذا النظام.

الإيرادات الضريبية

لا تؤدي الشفافية في المجال الاقتصادي إلى حدوثِ مزيدٍ من النشاط الاقتصادي فحسب، وإنما وجودها قد يوفِّر أيضًا إمكانيةَ تتبُّع أكبرَ للهيئات الضريبية. قد يكون لهذا تحديدًا تأثيرٌ ضخم على الدول النامية، التي تجنح إلى أن تكون أقلَّ فاعليةً في فرض الضرائب على النشاط الاقتصادي. تتسبَّب أجزاءٌ كبيرة غير رسمية من الاقتصادات النامية في وجودِ مستوياتٍ أكثرَ انخفاضًا من الإيرادات الضريبية بوصفها تمثل نسبةً من إجمالي النشاط الاقتصادي. أحد الأمثلة الأكثر تطرفًا هي الهند، التي رغم الجهود المبذولة لإضفاء صبغة رسمية على الاقتصاد، تصل الإيرادات الضريبية فيها إلى نحو ١٠٫٩٪ من الناتج القومي الإجمالي؛ أي حوالي نصف النسبة التي تمثلها في أوروبا.

إن الولايات المتحدة، التي تختار الاحتفاظ بمعدلات ضريبية منخفضة، تُعَد استثناءً بين الدول المتقدمة، مثلما هي الحال في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، حيث ترتفع



شكل ٦-١: الإيرادات الضريبية كنسبة مئوية من الناتج القومي الإجمالي عبر اقتصادات مختلفة. المصدر: مؤشرات التنمية العالمية التابعة للبنك الدولي.

المستويات بسبب ارتفاع نسبة العائدات من المعادن الخاضعة للضرائب والمستويات المنخفضة جدًّا من النشاط الاقتصادي الرسمي في الكثير من الدول (انظر شكل ٦-١).

أحد العوامل المساهِمة في انخفاض مستويات الضرائب هو حجم حقوق الملكية غير الموثقة وغير المؤكدة.[18] لا تمكِّن حقوق الملكية الواضحة الدولةَ من فرض الضرائب بفاعلية أكبر على المُلَّاك فحسب، إنما تمكِّن أيضًا الاقتراضَ بضمان الأصول وخلْق حوافز للاستثمار في الممتلكات نفسها، وذلك بالتأكد من أن المالك سيظل منتفعًا من الزيادة في القيمة أو الإنتاجية.

كان إدخال حقوق ملكية رسمية هو أحد الأسلحة الرئيسية للتغلب على إرهابيي حركة «الطريق المشرق» في بيرو في التسعينيات من القرن العشرين، وهو ما جعل المزارعين

المحليين يسهمون على نحوٍ أكبر في إحلال السلام ونجاح الاقتصاد.[19] ومع أن إيرناندو دي سوتو، الخبير الاقتصادي الذي تَزعَّم تلك الإصلاحات، لم يستخدم نظامًا قائمًا على سلسلة الكتل لتنفيذها، إلا أن سلاسل الكتل توفِّر مزايا واضحة لأي حكومةٍ تسعى إلى القيام بإصلاحاتٍ مماثلة اليوم.

التوثيق

توجد حالاتُ تلاعب كثيرة في خدمات التوثيق، التي تُعَد أساسية فيما يخص المعاملات الخاصة بالممتلكات والأعمال التجارية، في كثيرٍ من الدول النامية. وكما هو الحال مع تسجيل الملكية العقارية، يمكن رقمنة خدمات التوثيق بسهولة، باستخدام نظام قائم على سلسلة الكتل يوفِّر سجل تتبُّع غير قابل للتعديل. يزداد الطلب أكثرَ على خدمات التوثيق في الدول النامية مقارنةً بالدول المتقدمة. ويمكن إتمام تسجيل شركة في المملكة المتحدة على نحو كامل عبر الإنترنت، وكذلك في بعض الدول النامية مثل رواندا، التي طبَّقت إصلاحاتٍ واسعة في مجال الحوكمة الرقمية. أما في الهند وكثير من الدول النامية الأخرى، فإن تسجيل شركة — على غرار الكثير من المهام الأخرى التي تتضمن إدارة عامة — يتطلب عدةَ مستويات من المستندات الفعلية المختومة والموثقة، وحتى حيثما تتوفر الخيارات الرقمية، ستظل هناك حاجةٌ إلى تقديم مستندات مادية.[20]

توفِّر النُّظم المعتمدة على سلسلة الكتل بديلًا أفضلَ لنُظم التوثيق التقليدية المعتمِدة على الورق. فبدلًا من الاعتماد على السِّمة المميزة لختم جهة التوثيق لإثبات أن التوثيق أصلي، فإن مدخلًا واحدًا على سلسلة الكتل يعني عدم وجود أي مجالٍ للشك فيما يخص المستند الذي يشير إليه التوثيق. وكما هو الحال مع الكثير من النُّظم التي تناولناها، تكمُن المخاطر المحتملة في نقطة الالتقاء بين الإنسان وسلسلة الكتل: التأكد من أن البيانات المدخَلة في سلسلة الكتل صحيحة، وأن جهات التوثيق المسجَّلة هي وحدها التي بإمكانها الدخول إلى النظام.

في المقابل، تُعَد جهاتُ التوثيق جهاتِ تصديق على الهوية في عالمٍ تناظري. وعلى المدى الطويل، يمكن التوقيع على المستندات المعتمِدة على سلسلة الكتل بالمفاتيح الخاصة التي لا يعرفها أحد غير صاحب الهوية، مما يلغي الحاجةَ إلى وجودِ جهة توثيق لتصدِّق على هوية الشخص.

رؤية خبير: ترميز الأوراق المالية

جيم نيدام هو مدير التخطيط الاستراتيجي في بورصة ميرج، التي تُعَد أولَ بورصة في العالم تُدرج رموز أوراق مالية.

(١) ما الفكرة الرئيسية وراء الترميز؟

بالنسبة إلينا، كبورصة، يُقصد من الترميز تسجيلُ المِلكية أو تأمين الحقوق الخاصة بالأصول من خلال سجل موزَّع وغير قابل للتعديل. إنه يؤتمت من خلال عقودٍ ذكية المعاملات والعمليات الأخرى التي كانت في السابق تتم يدويًّا. فالأمر كله يدور حول الانتقال من السجلات الورقية، والشهادات الورقية، وقواعد البيانات المركزية والارتباطية إلى نظامٍ أكثر تفاعلية بكثير. إننا ننظر إلى الأمر على أنه إعادة تصميم للطريقة التي تُسجَّل بها المِلكية والطريقة التي تُنقل بها القيمة. إنه يخلق فرصًا لحدوثِ واحدةٍ من أكبر القفزات في الكفاءة منذ بدء الأسواق. واحد من المكاسب التي ستعود من هذه القفزة في الكفاءة هو أن جميع أشكال الأصول يمكن تحويلها إلى رموز. وهذا يفتح عالَمًا من الاحتمالات لظهور منتجاتٍ استثمارية جديدة، وقد شهدنا بالفعل سيلًا من النشاط لتجزئة ملكية أصولٍ كانت مقصورة في السابق على فئاتٍ معينة مثل الأعمال الفنية، والعقارات، والأشياء التي يجمعها هواة التجميع، وحقوق النشر وغيرها.

(٢) لماذا يُعَد ذلك مهمًّا في سياق الأسواق الناشئة؟

هناك فرصةٌ لحدوث قفزة نوعية في الأسواق الناشئة والواعدة بطريقة مشابهة كثيرًا لما قد رأيناه بالفعل في قطاع الاتصالات والخدمات البنكية مع انتشار الهاتف الذكي الذي أصبح الأداة الوحيدة للهوية ولإجراء الخدمات البنكية. يتكامل الهاتف المحمول تكاملًا مذهلًا مع التقنية الداعمة للأوراق المالية الرقمية. لفترةٍ طويلة كان دخول أسواق رأس المال معتمِدًا على أن يكون لديك وسيطُ أوراق مالية أو على الأقل وصول إلى جهاز كمبيوتر مكتبي. خلال فترة وجيزة لن تحتاج إلا إلى هاتف ذكي. هذا من شأنه أن يفتح البابَ على مصراعيه لانضمام مشاركين جدد تمامًا. وتُعَد الأسواق الناشئة هي نقطة الانطلاق الواضحة لهذه التقنية. إذ إنه من الأصعب تطبيقُ هذه التقنية الانتقالية في الأسواق المتقدِّمة؛ حيث تصبح في منافسةٍ مع أطراف راسخة ومسيطِرة في مجال البنية التحتية.

(٣) كيف تسير العملية بأكملها؟

يُعَد هذا تطورًا، وليس ثورة. خُذ في الاعتبارِ ما كان يحدث في السابق: كانت شهادات الأسهم تبقى في درج مكتبك. وقُرب نهاية القرن الماضي، حدث تحوُّل من السجلات الورقية إلى الإصدارات الإلكترونية للشهادات. ومع ذلك، كان النهج الأساسي لا يزال كما هو، وحتى مع تسجيل الملكية

إلكترونيًّا، كان إجراء كم كبير من عمليات الاحتفاظ بالسجلات لا يزال مطلوبًا. كان جميع الأطراف المشارِكة في سلسلة الحيازة يحتفظون بسجلاتهم وكانت تخضع للتسوية على نحو منتظِم — مع وجود أخطاء في الغالب. وتقضي فِرق التسوية في البنوك ساعاتٍ وأيامًا في محاولةٍ لتحديد الأوامر غير المتطابقة. إن هذا النظام بحاجةٍ إلى الإصلاح، وتقنية السجل الموزَّع هي السبيل الواضح لإنجاز ذلك.

سيحل محلَّ النظام المعتمِد على قواعد بيانات مركزية مختلفة، بكل ثغراتها المتأصلة فيها، سجلٌّ مشترَك واحد يسجِّل ملكية الأوراق المالية على هيئةِ رموز رقمية. وستحمل هذه الرموز معها سجلًّا كاملًا بخصائصها وتاريخ ملكيتها، كلما انتقل الرمز عبر السجل. النتيجة المرتقَبة هنا تكمُن في التخلص من إجراءات إدارية كثيرة، وتقليل الأخطاء، وتقليص الوقت المستغرَق في التسوية على الأرجح ليصل إلى الصفر، وتحرير كمٍّ هائل من رءوس الأموال المقيَّدة. يبدو منطقيًّا لصناعة الأوراق المالية أن تتحرَّك في هذا الاتجاه، لكنَّ هناك أسبابًا تنظيمية لا يُستهان بها تبرِّر أن تطبيق ذلك ليس بهذه الدرجة من السهولة.

(٤) كيف وصلنا إلى هذه المرحلة؟

لا تعتبر السجلات الموزَّعة والتشفير من التقنيات الجديدة، لكن الطريقة التي دمجها بها ساتوشي مع آلية الإجماع والحوافز الجديدة أنتجت شيئًا جديدًا كليًّا في سلسلة كتل البتكوين. إذا فكَّرت في سلسلة كتل البتكوين على أنها عملة رقمية بُنيت على سجل موزَّع، فإن التطور التالي كان الإيثريوم التي اقتبست فكرةَ العملة الرقمية ووسَّعت فكرةَ العقود الذكية لتوسِّع نطاق التطبيق متجاوزةً بذلك كونها مجردَ عملة. إن الترميز لهو حقًّا امتداد لتلك الفلسفة.

(٥) ما الذي أُنجز إلى الآن في هذا المجال؟

إن أكبر إنجازٍ حقًّا هو أن الجهات التنظيمية تدرك أن هذا لا يعتبر فئةً جديدة من الأصول؛ إنما هو تقنية جديدة. ومثلها مثل أي تقنية جديدة قد يجري إدخالها في البنية التحتية للأسواق المالية، هناك حاجة إلى إجراء تقييم للمزايا مقابلَ المخاطر المحتمَلة، وكيف يمكن التقليل من تلك المخاطر. لهذا، تعقِد الجهات التنظيمية الآن ما يلزم من مناقشات في هذا الإطار.

(٦) ما الذي لا يزال مطلوبًا إنجازه؟

هناك حاجة إلى تبني التقنية على نطاقٍ أوسع كثيرًا. حتى الآن، التطوُّر الحادث يقوم في جانب كبير منه على تطبيق التقنية في مجال ما بعد التداول، وهو ما يبدو منطقيًّا لأن التقنية مفيدة في أداء مهام المقاصة المالية، والتسوية، والتسجيل. لكن الأطراف المركزية التقليدية كانت بطيئة في تبنيها للتقنية. وجزء من السبب في ذلك هو أنها تهدِّد بزعزعة نموذج أعمالهم الحالي.

(٧) في ضوء جسامة التحدي، ما النهج الذي تتبعونه في بورصة ميرج؟

نرى أن رقمنة الأوراق المالية هي تقنية تمكينية ستعزِّز الموجة الكبيرة القادمة من نماذج الأعمال المبتكَرة، بالطريقة نفسها التي مُكِّنت بها تطبيقات أوبر، و«إير بي إن بي»، وسبوتيفاي من خلال هواتف ذكية فعَّالة وشبكات هواتف محمولة سريعة. وعلى هذا الأساس، نؤمن بأنه سيُصدر المزيد والمزيد من الأوراق المالية على شبكات تقنية السجل الموزع وسلسلة الكتل، بعيدًا عن قواعد البيانات والنُّظم التقليدية القائمة على النظام المركزي لإيداع الأوراق المالية ووكيل النقل المركزي. تعمل بورصة ميرج على ربط بنيتها التحتية الشاملة الخاصة بالأسواق المالية بالكثير من تلك الشبكات قدرَ الإمكان من أجل إتاحة مشاركة الأوراق المالية والمستثمرين من جميع أنحاء العالم. ولهذا السبب نصِفُ نموذجنا للأعمالِ بأنه بورصة عالمية بحق. ستتيح الأوراق المالية الرقمية ظهورَ نماذج أعمالٍ جديدة تستفيد من الطبيعة الديناميكية للرمز. لا أحد يدري إذا ما كان هذا سيحدث في نماذج الإدارة، أو تفعيل دور المساهمين، أو المكافآت. إن وظيفتنا لا تتمثَّل في تصميم نماذج الأعمال؛ وإنما تتلخص في تقديم البنية التحتية التي تسمح بنجاحها.

(٨) ما التحدي الأكبر أمام القبول العام لنهجكم؟

نواجه مشكلةَ البيضة أَمِ الدجاجة. نحتاج إلى جودةٍ أفضل من جانب البيع وحجمٍ أكبر في جانب الشراء. ونحن نعمل بجِدٍّ على جانبي هذا اللغز في الوقت الحالي.

(٩) ما الخطر الأكبر الذي قد يحدث نتيجةً لوقوعِ أزمة كبيرة في هذا المجال؟

الخطر الأكبر دائمًا هو الأطراف السيئة، إلا أن قوانين الأوراق المالية حول العالم موجودة للحد من تلك المخاطر. كل شيء نفعله يقع في إطار القوانين الحالية المنظِّمة للأوراق المالية؛ ولهذا فنحن بصدد المخاطر نفسها الموجودة في الأسواق التقليدية.

أظن أن أكبر خطر هو على الأرجح أن يتبنى التقنيةَ طرفٌ كبير ومؤثِّر بطريقة تعيق الأطراف الجديدة عن المشاركة، بدلًا من أن تكون إيجابية لصالح الابتكار. وهذا سيكون مخزيًا.

(١٠) أين ترى الترميز في غضون خمس سنوات؟

في غضون خمس سنوات لا أظن أننا سنتحدث عن رموز الأوراق المالية؛ فستصبح مجردَ أوراق مالية. أما في غضون عشْر سنوات، فأتوقَّع إحلالًا شاملًا للبنية التحتية الحالية للأسواق المالية.

الفصل السابع

الانفتاح التجاري

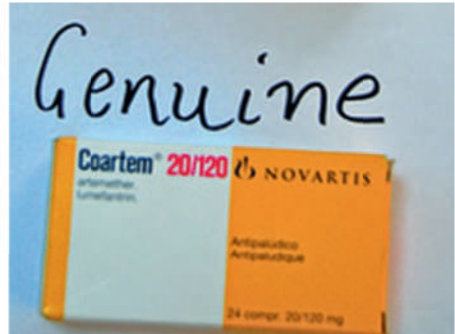
استعرضنا فيما سبق الأسباب التي تجعل العملات المشفرة بديلًا مفيدًا للعملات القومية والدولارات المستوردة. وتطرَّقنا إلى الفرص التي تحملها سلسلةُ الكتل لتحسين الثقة، والشفافية، والمؤسسات العامة في مجالات تمتد من العقارات إلى الصحة والسجلات القانونية، وتحصيل الضرائب، والانتخابات، والإعانات الأجنبية، والشمول المالي. الآن، سنتناول التطبيقات المرتبطة ارتباطًا مباشرًا بتحسين ممارسات الأعمال التجارية في البلدان النامية.

الغش

تشتهر الأسواق الشعبية في آسيا ببيع حقائب يد وساعات مُقلَّدة، لكن هناك مشكلة غش تجاري أخطر بكثير في الدول النامية؛ وهي تلك الخاصة بالدواء. يقدَّر أن الأدوية المغشوشة تمثل ١٥٪ من الإمداد الدوائي العالمي، وترتفع هذه النسبة إلى ٥٠٪ في بعض البلدان النامية.[1] هذا قد يتسبَّب في حدوث وفيات بسبب الأمراض غير المعالَجة وآثارٍ جانبية بسبب مكوِّنات ضارة في الأقراص المغشوشة. إنَّ فقدان الثقة في الأدوية العامة يعيق قدرةَ البلدان النامية على إنشاء صناعاتها الدوائية المحلية. وتُقلِّل الأموالُ المهدرة في عمليات الغش من حجم الاستثمارات المتوفرة لتطوير الأدوية.

تعتمد الدول على مزيج من الحلول يشمل إنفاذ القوانين، والتوعية ووضع صورٍ مجسَّمة على عبوات الأدوية، واستخدام أختام بارزة ومانعة للعبث والتلاعب. لكن هذا لا يكفي. فهذا يفترض أن المستهلك على دراية بشكل عبوة الدواء الصحيح. في المثال أدناه، تبدو درجةُ لون العبوة غيرَ صحيحة، لكن رغم ذلك جرى توزيع هذا الدواء المغشوش بنجاح (انظر شكل ٧-١).





شكل ٧-١: مثال على غش الدواء. المصدر: الإنتربول.

تُعَد سوق الأدوية المغشوشة كبيرةً ومدمِّرة بوجه خاص في أفريقيا، وهي ما قدَّرتها منظمة الصحة العالمية بأنها تمثل ٤٢٪ من جميع الأدوية المغشوشة أو المتدنية النوعية الموجودة على مستوى العالم. تتسبَّب الأقراص المغشوشة لمعالجة الملاريا وحدَها في وفاة ١٢٠ ألف طفل كلَّ عام عبر القارة، وذلك طبقًا لمؤسسة برازافيل.

ليس المستهلكون وحدَهم مَن لا يستطيعون تمييزَ الفَرق. فنظرًا لحالات نقص الأدوية في النظام، تضطر المستشفيات إلى شراء أدوية من تجارٍ غير شرعيين على أمل بائس بأنها ربما تكون فعَّالة. يدير أدهم يحيى وتشيبوزو أوبرا مستشفيات في نيجيريا ورِثاها عن أبويهما. يروي كلاهما كيف تجرَّعا مرارة فقد أشخاص قريبين منهم بسبب عجزهما عن الحصول على أدوية أساسية لأفراد أسرتيهما، فضلًا عن المرضى في مستشفياتهما. أنشآ شركةً أطلقا عليها اسم «درَج ستوك» للمساعدة في بناء شبكة من الموردين الموثوق فيهم وينويان الاعتمادَ على تقنية سلسلة الكتل للتحقُّق من مصدر الدواء.

لن يحتاج مثل هذا النظام إلى إثبات قانونية التصنيع فحسب، وإنما أيضًا إثبات اتباع إجراءات تخزين ونقل ملائمة. تقول منظمة الصحة العالمية إن الإخفاق في تبريد دواء أوكسيتوسين، وهو دواء مهمٌّ في حالات وقف النزيف أثناء الولادة، هو أحد أسباب أن خُمس وفيات السيدات أثناء الولادة على مستوى العالم تحدث في نيجيريا، حيث يمكن أن يتكلَّف سعر الدواء ٦٤ ضعفَ سعره في الدول المتقدمة. (تستند المعلومات إلى بيانات منظمة الصحة العالمية ومقابلاتٍ مع أدهم يحيى وتشيبوزو أوبرا أجراها المؤلفون والصحفية إيمي فالون.)[2]

إنَّ وضعَ رمزِ استجابةٍ سريعة فريد على العبوة متصل بسجل سيتيح للمشترين التحقُّق من مصدر الدواء. عند مسحِ رمز الاستجابة السريعة، يمكن التحقُّق من المصدر وطريقة التصنيع وكذلك تتبُّع نقله، وتخزينه وبيعه. وأي رمز استجابة سريعة مغشوش أو مقلَّد يمسحه أحد المستهلكين يمكن أن يُطلِق تنبيهًا إلى وكالات إنفاذ القانون التي تواجه ما أصبح مصدرَ دخل مربحًا لتمويل الإرهاب، طبقًا لمؤسسة برازافيل.

دراسة حالة: منغوليا — الإمدادات الطبية — شركة فارماترست

التجربة موضوع الدراسة: سعت شركة فارماترست إلى إثبات مصدرِ الأدوية المرخَّصة عن طريقِ تتبُّع كل مرحلة لها وتعقُّبها عبر سلسلة الكتل، وذلك من أجل وضعِ حدٍّ للأدوية المغشوشة في السوق التي يُقدَّر بأنها سببٌ في قتل مليون شخصٍ سنويًّا على مستوى العالم، أغلبهم في الدول النامية.

آلية العمل: في حال وقوع أي نشاط غير قانوني في أي نقطة من سلسلة التوريد، من الممكن أن يتتبَّع الصيدلي بدقةٍ مكانَ وقوع هذا النشاط ووقت حدوثه. ويمكن للمرضى مسحُ الرمز التعريفي الرقمي بهواتفهم الذكية وتلقي رد في الحال على مصدر الدواء وإذا ما كان أصليًّا أم لا.

سير العملية: تقف وزارة الأوزان والمقاييس في أولان باتر حاليًّا حائلًا بين شركة فارماترست ومشروعها التجريبي في منغوليا بوصفه اختبارًا تجريبيًّا على الأسواق الناشئة. على غرار المشروعات المعتمِدة على الدولة، فإنها تظل في انتظار موافقة الحكومة. في تلك الأثناء، تتوسَّع فارماترست في مجالات الرعاية الصحية ذات الصلة، وتحتاج إلى دورةِ استثمارٍ أخرى.

التقييم: تضمن فارماترست أن السجلات الموجودة على سلسلة الكتل الخاصة بها «غير قابلة للتغيير والإتلاف». هاتان الكلمتان لهما طبيعة مطلقة. ولكن وجود شيءٍ على سلسلةِ كتل لا يجعله غير قابل للتغيير أو الإتلاف. إنه يغيِّر الآليات، وربما يزيد من صعوبةِ الطعن في السجل، لكن هذا لا يُعَد مطلقًا بأي حالٍ من الأحوال. رغم ذلك، هناك ضرورة مطلَقة لوجود استجابة منسَّقة من الدول النامية من أجل زيادة كفاءة سوق الأدوية. وهي مشكلة ستتفاقم مع الحاجة إلى لقاحات فيروس كورونا وأدوات اختبار مرخَّصة.

تعليق براندون: مع أن سلاسل الكتل ليست بطبيعتها غير قابلة للتغيير، فهناك البعض منها غير قابل للتغيير أكثر من غيره بناءً على تكوينه وإدارته. إن الإيثريوم، الذي يُعد ثاني أكبر نظام للعملات المشفرة من حيث قيمته السوقية بعد البتكوين، والذي يمكن الزعم بأنه يدعمه أحد مجتمعات المطورين الأكثر نشاطًا، قرَّر تعديل سلسلة الكتل الخاصة به عام ٢٠١٦. نُفِّذ من داخل مجتمع الإيثريوم مشروعٌ لإنشاء مؤسسةٍ مستقلة لا مركزية، تدمج بموجبها إدارة النظام والمجتمع في سلسلة الكتل نفسها. ومع ذلك، في أثناء تنفيذ العملية، أُدخِل خطأٌ تقني في سلسلة الكتل سمحَ لأحد المخترقين باختلاس ٥٠ مليون دولار. وبدلًا من إعطاء الفرصة للمختِرق بمواصلة فِعلته (ونظرًا إلى حقيقة أن الكثير من المستثمرين في هذه المؤسسة كانوا أيضًا جزءًا من هيكل إدارة النظام)، قرَّر مجتمع الإيثريوم إصلاح الخطأ و«إعادة» سلسلة الكتل إلى الحالة التي كانت عليها قبل الاختراق — وهي حالة مُحيت فيها معاملات المختِرق وأُعيدَت الأموال المختلسة فعليًّا إلى أصحابها الأصليين. باختصار، حتى سلسلة كتل الإيثريوم لم تَعُد في الواقع غير قابلة للتغيير.

بوجه عام، يتمثل التحدي الأكبر أمامَ التحقُّق من سلاسل التوريد على سلسلة الكتل في أن النظام بحاجةٍ إلى جهةٍ موضع ثقةٍ تتولى إنشاءَ رموز الاستجابة السريعة. في حالة الأدوية، ربما تكون تلك الجهة هي الشركة الأصلية المصنِّعة للدواء، أو قد تكون اتحاد صناعاتٍ، أو وزارة حكومية. ففي ظل غياب جهةٍ موثوق فيها تتحقق بدقةٍ من المنتجات الأصلية من مصدرها، فإن نظام سلسلة الكتل يخاطر بدعم الأنماط الحالية من التجارة في المنتجات المحظورة.

إن الحلول الفردية الخاصة بالدول، التي تدير فيها جهة حكومية سجلًّا وتنشئ مدخلاتٍ بالمستحضرات الدوائية المُصنَّعة محليًّا والمستوردة بطريقةٍ قانونية، مستبعدٌ أن تكون على قدر الفاعلية الذي يتميز به حلٌّ شامل يأخذ في الاعتبار العدد الكبير من الأدوية المغشوشة المتداولة حاليًّا من خلال قنواتٍ غير قانونية.

لقد بدأت الحكومات الأفريقية تتضافر من أجل مواجهة الأدوية المغشوشة تحت مبادرة لوميه ٢٠٢٠. ولكن لم يرِد ذكْر سلسلة الكتل في المناقشات التي تناقلتها الأخبار بشأن المبادرة. مع أن ذلك كان واجبًا.

التحقُّق من سلاسل التوريد

يجري تداول جواهرَ تزيد قيمتها عن ١٣ مليار دولار سنويًّا في إطار عملية كيمبرلي، التي قامت عام ٢٠٠٣ بهدف الحد من تجارة الألماس المُموِّل للنزاعات.[3] تُعَد العملية مثالًا

رائعًا على التنسيق بين الحكومات، والصناعة والمجتمع المدني لمواجهة خسارة الأرواح بسبب الصراع على الثروات المتكوِّنة من الألماس، أو ما يُطلق عليه الألماس الملطَّخ بالدماء. ومِن ثَمَّ، يجري التصديق على شحنات الألماس في الدول الأعضاء المعتمدة وفقًا لضوابطَ قانونية ومعايير شفافية مُلزِمة. لقد أصبحت عملية كيمبرلي أفضلَ نظامٍ معروف للتحقق من سلاسل التوريد في الدول النامية. ونظرًا لأن عملية كيمبرلي ليست معنية إلا بالألماس الخام، تعمل عدة شركات ناشئة على نُظمٍ قائمة على سلسلة الكتل لتتبُّع مصدر الألماس المقطوع وأحجار كريمة أخرى.

يمثل التحقُّق من سلاسل التوريد شكلًا مختلفًا من حالة استخدام الأدوية المغشوشة، باستثناء أن ما يعنينا هنا ليس إنْ كان المنتج أصليًّا أم لا، وإنما مكان الإنتاج وكيفيته. يحمل الألماس الملطَّخ بالدماء الخصائص نفسها تمامًا التي يحملها الألماس المُموِّل للنزاع. ينطبق الأمر نفسه على المنتجات المعدنية الأخرى المموِّلة للنزاعات: النفط المتداول بطرقٍ غير قانونية، أو لحوم الأبقار التي ترعى في المناطق المُحرَّجة، أو البَيض المنتج من بطاريات الدجاج.

تكمُن المشكلة المشتركة هنا في أن سلسلة التوريد معقَّدة بالقدر الكافي الذي يجعل من المستحيل على المستهلك النهائي أن يربط ما يشتريه بجهة التصنيع الأصلية والروابط التي تتخللهما. حتى لو كان من السهل أن يكون لبقرةٍ رمزُ استجابة سريعة ويُسجَّل ذلك الرمز في سجل، فإن هناك فرصًا كثيرة، ابتداءً من المجزر مرورًا بالجزارة الصناعية والمحلية ووصولًا إلى المطعم الذي يقدِّم شرائح اللحم، بأن يُخلَّط اللحم البقري المأخوذ من بقرةٍ لم ترعَ في منطقةٍ محرَّجة بلحم بقري مأخوذ من بقرةٍ رعت في منطقة محرَّجة، أو يستبدل به.

ما يفوق اللحم البقري وحتى الأدوية والألماس ربحيةً هو التجارة العالمية في النفط. لقد كان للتنقيب غير القانوني عن النفط وسرقته اليدُ العليا في تأجيج عقودٍ من الصراعات وتحقيق كمٍّ هائل من المكاسب الإجرامية عبر بلدان العالم النامي. وقد اتضحَ أن عملية التحقق من سلاسل توريد النفط أكثر صعوبة بكثير من تلك الخاصة بالألماس. ففي أثناء رحلة بحرية واحدة، قد تُحمَّل ناقلةٌ بنفط من عدة منتجين مختلفين، وربما من بلدان عديدة مختلفة، وغالبًا ما يجري بيع هذه الحمولة والناقلة لا تزال في البحر، وأحيانًا يتم ذلك عدة مرات. يمكن إضافة نفط متداول بطريقةٍ غير قانونية إلى حمولات ناقلاتٍ

قانونية وموظفو الجمارك لا يكونون على علم بها عند إنزال الحمولات المختلطة. ومع أن وجود نظام عالمي لتتبُّع سلاسل توريد النفط، أو الصادرات من الدول التي يرتفع فيها خطر التجارة غير الشرعية، قد يؤتي نتائج محمودة، فإنَّ تعقُّد المشكلة يجعله أمرًا مستحيلًا.

ثمة سوقٌ أخرى متعطِّشة لعملية تحقق أكثر تطورًا فيما يخص سلاسل التوريد، ألا وهي: سوق الفانيليا. رغم أن كلمة vanilla في اللغة الإنجليزية قد تعني «شيئًا تافهًا»، فلا تُعَد فانيليا مدغشقر شيئًا تافهًا على الإطلاق، خاصة أن سعر القرن الواحد منها يساوي ١٥٠ دولارًا. إن سعر الكيلوجرام الواحد منها أعلى من كيلوجرام الفضة. ولأسبابٍ مفهومة، يبذل المزارعون جهدًا مهولًا لحماية محصولهم من السرقة؛ إذ يجوبون حقولهم لحراستها ممسكين بالمناجل. وفي صورة بدائية لطرق التعبئة المانعة للتزوير، وعلى غرار أصحاب المزارع في غرب الولايات المتحدة الذين كانوا يوسمون الماشية لمنع اللصوص من بيع قطعان المواشي المسروقة على أنها مِلكٌ لهم، يميِّز مزارعو الفانيليا قرون الفانيليا الخاصة بهم بنمطٍ فريد من الثقوب الصغيرة. ومع ذلك، عمليات السرقة مستمرة، مع حدوث عواقب وخيمة في بعض الأحيان.[4]

إن تجزئة قرون الفانيليا على نظام قائم على سلسلة الكتل لهي أمرٌ قابل للتحقيق. يمكن استخدام الهواتف الذكية لتسجيل قرون الفانيليا قبل بيعها إلى وسطاء في مدغشقر، وتجفيفها وتصديرها على هيئة حبوب. سيستلزم الأمر شحن المعدات اللازمة للتمييز الفريد لكل قرنٍ من قرون الفانيليا إلى مناطقَ لا يمكن بلوغها إلا بزورق. لكن تلك ليست هي العقبة الكبرى. فبينما يمكن لتجار محليين وربما كذلك مستوردين وموزعين عالميين ذوي ضمير يقظ استخدام النظام للتحقق من مصدر قرون الفانيليا التي يشترونها، فلن يوجد شيء يمنع التجار العديمي الضمير من الاستمرار في الشراء من اللصوص.

على الجانب المقابل من المحيط الهندي، نجد أوغندا التي حُبيت على نحوٍ مماثل بتربة خصبة. في الحقيقة، تمتاز التربة بأنها غنيةٌ بالعناصر الغذائية لدرجة أن المزارعين استطاعوا على مرِّ التاريخ الاستغناء عن استخدام الأسمدة. مع ذلك، وفي ظل استمرار تطور الزراعة، تحتاج أوغندا حاليًّا إلى تطبيق نظام لتوزيع الأسمدة، سيرًا على خُطى أغلب الدول النامية. ونظرًا إلى افتقار صغار المزارعين الأفارقة عادةً إلى الموارد اللازمة لشراء الأسمدة، تُخصَّص لهم حصة منها مقابل نسبةٍ من محاصيلهم التي زادت غلتها بفِعل الأسمدة. لكن، ومثلما هو الحال مع أي وضعٍ تقدِّم فيه الحكومات شيئًا بسعرٍ أدنى من

أسعار السوق، هناك مجال للفساد. يمكن أن يتلاعب المسئولون في السجلات لبيع الأسمدة المدعَّمة بسعر السوق ويضعون الفرق في جيوبهم. على الجانب الآخر، بإمكانهم التلاعب في تحديد حجم المحصول الذي يجب على المزارعين تقديمه بعد موسم الزراعة لدفع مقابل أسمدتهم؛ فهم إما يأخذون كمياتٍ كبيرة للغاية ويحتفظون بجزء منها لأنفسهم، أو يسمحون للمزارعين بتقديم كميات قليلة للغاية وأخذ رِشًى منهم. وفي كلتا الحالتين، تبدو عملية حفظ السجلات العادية غير مناسبة لمهمة الإبقاء على نزاهة هذا النظام.

بما أن أوغندا في نقطة البداية التي يغيب فيها أي نظامٍ لدعم الأسمدة، فإنها تتوفر لديها فرصة لإحداث قفزة نوعية باستخدام نظام قائم على سلسلة الكتل للحد من فرص الغش والاحتيال. لكن، كما هو الحال مع نُظم سلاسل الكتل الأخرى التي نوقشت سابقًا، تأتي نقطة الضعف عندما يُصدِّق العنصر البشري على معاملات تحدث على أرض الواقع ثم يُحمِّلها على السجل الرقمي؛ إذ ربما يُقلل من كمِّ السماد المورَّد أو المحاصيل المقدَّمة كمقابل له.

دراسة حالة: زامبيا — زراعة الحيازات الصغيرة — شركة توبل

التجربة موضوع الدراسة: بدافع إتاحة التدفُّق الائتماني إلى صغار المزارعين المحرومين من ذلك بدرجة كبيرة، يستخدم شريك شركة توبل، كاتينا، وهي مُصنِّع شركاتٍ ناشئة في مجال سلاسل الكتل، سلسلة كتل توبل لتسجيل تواريخ إنتاج المزارعين خلال مواسم الحصاد مع تقديم دليل يثبت اتباعهم لممارسات زراعية جيدة، مثل استخدام الأسمدة، وتناوب المحاصيل، والحصول على تصديقات على البذور — وهي معلومات يمكن أن تستخدمها الجهات المقرضة لتقييم المخاطر الائتمانية.

آلية العمل: تتفقَّد كاتينا الممارسات الزراعية وتتحقَّق منها ثم تسجِّل البيانات على سلسلة كتل توبل، التي تُستخدَم فيما بعدُ لإنشاء معرَّف هوية رقمي وبيومتري للمزارعين. بإمكان المؤسسات المالية بعد ذلك استخدام المعلومات المسجَّلة في معرِّفات الهوية الرقمية لإنشاء درجات ائتمانية بديلة لصغار المزارعين المشاركين، التي يمكن استخدامها فيما بعدُ للتقديم على قرض. تُخزَّن دفعات تسديد القرض على بطاقة مزدوجة خاصة بالمزارع لتعريف الهوية وسداد القرض، يمكن استخدامها على أجهزة الدفع الخاصة بالتجَّار التي توفرها شركة باي كود الجنوب أفريقية. يمكن استقبال

المدفوعات دون اتصالٍ بالإنترنت وتخزينها محليًّا على الجهاز والبطاقة كبديل إلى أن يتصل التاجر بالإنترنت.

سير العمل: في وقت نشْر هذا الكتاب، كان من المقرَّر إطلاق المشروع مع ٣ آلاف من صغار المزارعين في المناطق الريفية بزامبيا، مع تمويل كاتينا لعملية الإطلاق. وقد جاءت المخاوف بشأن الأمن الغذائي في أعقاب جائحة كوفيد-١٩ لتزيد الاهتمام بالمشروع.

التقييم: توفِّر توبل البنية التحتية اللازمة لشبكةٍ يستطيع من خلالها المزارعون تقديمَ مطالبات ائتمانية يمكن تقديم إثباتات لأحقيتهم فيها إلى مؤسسات التمويل وتسجيلها ومشاركتها، مما يُعَد تقدُّمًا مبشِّرًا نحو الشمول المالي للسكان المحرومين من الخدمات البنكية. وقد يساعد المشروع المزارعين في النهاية على الارتقاء في سلسلة القيمة والوصول إلى فرصٍ جديدة.

دراسة حالة: أفريقيا، وآسيا، وأمريكا اللاتينية — الفواتير — شركة تريد فاينانس ماركت

التجربة موضوع الدراسة: رأت شركة تريد فاينانس ماركت، أو «تي إف إم»، أن خطر وقوع عمليات احتيال هو العائق الأكبر أمام إقراض الشركات الأصغر حجمًا والمزارعين الأقل حيازةً للأراضي في الدول النامية؛ ولذا طوَّرت نظامَين أحدهما للتحقُّق من الفواتير والآخر للتحقُّق من الضمانات باعتبارهما وسيلةً للشركات لرهن أو ترميز المبالغ المستحقة التحصيل والضمانات مع الجهات الدائنة المطمئنة إلى أن نفس الفواتير أو الضمانات لم يسبق رهنها عدة مرات.

آلية العمل: إن الفواتير الورقية عُرضة لاستخدامها في عمليات احتيال كبيرة — إذ إن المموِّل ليست لديه طريقة ليعرف بها إذا ما كان قد سبق بالفعل رهن فاتورةٍ أو ضمان من أجل الحصول على تمويل. قد تُقدَّم الفواتير إلى عدة ممولين ومنصات تقنية مالية؛ وحينها يمكن التمويل باستخدام الفاتورة نفسها أكثرَ من مرة. هذا من شأنه أن يؤدي إلى حالاتِ عجزٍ وتكاليف ائتمانية أعلى. يساعد نظام التحقُّق من الفواتير في القضاء على مخاطر معاملات التمويل من خلال الفواتير، وذلك عن طريق تحديدِ إذا ما كان قد سبق الحصول على تمويلٍ اعتمادًا على الفاتورة مِن قبلُ أم لا، باستخدام سلسلة ملكية وسجل تتبُّع لجميع المعاملات المشفرة على سلسلة الكتل.

سير العمل: سجَّل عددٌ من الشركات عبر أفريقيا، وآسيا، وأمريكا اللاتينية لاستخدام نظام التحقق من الفواتير، من بينها شركة إنكمليند (سنغافورة)، وأومنيبنك (المكسيك، وكولومبيا، وتشيلي)، وبورصة السلع إيه إف إي إكس (نيجيريا)، وكرودز (الولايات المتحدة، والمملكة المتحدة)، وآيكونيك، واتحاد التجارة العالمي على سلسلة الكتل، وشبكة الابتكار المالي التابعة لرابطة بلدان جنوب شرق آسيا.

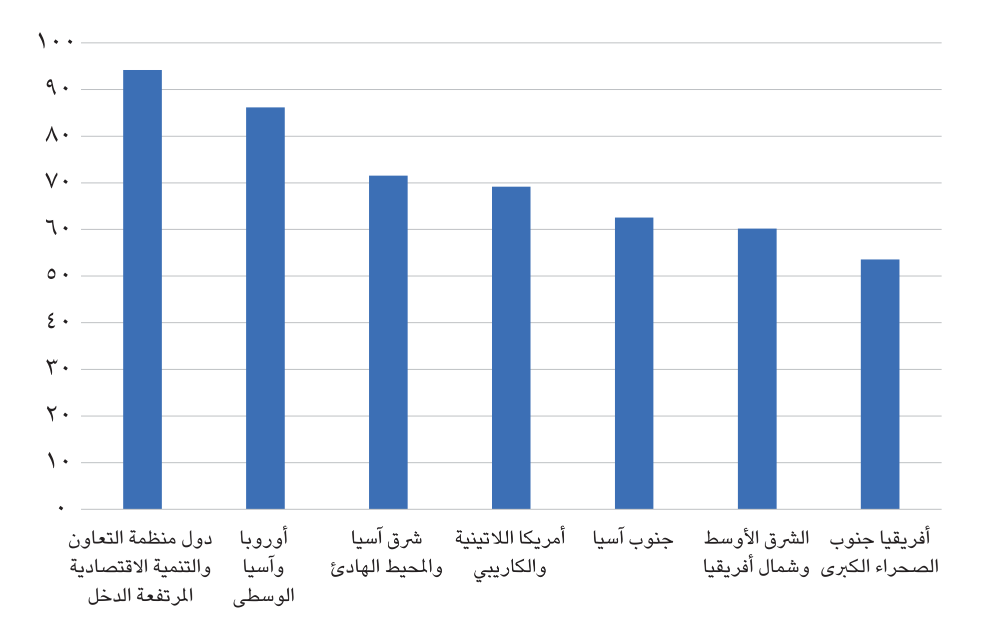
التقييم: ينتج عن ترميز إحدى الفواتير إنشاءُ بصمة رقمية فريدة. إذا أراد شخصٌ ما ارتكاب عملية احتيال، فبوسعه أن يغيِّر في المدخلات تغييرًا طفيفًا، مما يؤدي إلى تركيب رمزي مختلف، وذلك طبقًا لما قاله راج أوتمتشانداني، المدير التنفيذي لشركة «تي إف إم». تسعى شركة «تي إف إم» إلى تطوير حلول تهدف إلى تحديد وقت حدوث ذلك. وفي تلك الأثناء، تتوسع في نشاطها. على سبيل المثال، عقدَ أحدُ عملاء نظام التحقق من الفواتير، وهو إنكمليند، شراكة مع «سي إم إيه سي جي إم»، وهي ثالث أكبر شركة شحن على مستوى العالم، وعميل آخر له، وهو بورصة السلع «إيه إف إي إكس»، يوظِّف التقنية في توفير سيولة نقدية لصغار المزارعين في أفريقيا. كذلك تعمل شركة «تي إف إم» مع أحد أكبر مقدمي خدمات التأمين ضد مخاطر الائتمان في العالم.

التجارة الدولية

إن تزايد «التجارة بين البلدان النامية» هي الفرصة الذهبية التي تحمل عادةً بُشرى للدول النامية؛ إذ تعزِّز من الصادرات والواردات فيما بينها بدلًا من تعزيزها مع الدول المتقدمة.[5] هذا يبدو بديهيًّا بالنظر إلى تزايد أعداد المستهلكين الشباب، أو ارتفاع النمو الاقتصادي، أو التقارب الجغرافي.

في الوقت نفسه، تميل العوائق المفروضة أمام التجارة إلى أن تكون أعلى في الدول النامية عن الدول المتقدمة، ممَّا يعيق التدفُّق التجاري. وضع البنك الدولي مقياسًا من ٠ إلى ١٠٠ لتقييم سهولة حركة التجارة عبر الحدود. ففي حين أن بعض البلدان النامية، مثل مولدوفا وليسوتو، تحقِّق درجاتٍ عالية للغاية، فإنهما تُعتبران استثناءً للقاعدة (انظر شكل ٧-٢).

إلى جانب تلك العقبات، تزداد أيضًا صعوبة تيسير التجارة بين البلدان النامية من خلال القنوات الطبيعية للائتمان التجاري، مثل القروض بغرض الدفع المقدَّم للمبلغ المستحَق الذي صدرت به الفاتورة حتى لا تظل شركة ما في انتظار السداد لأسابيع أو



شكل ٧-٢: درجات قياس سهولة التجارة عبر الحدود. المصدر: مشروع ممارسة أنشطة الأعمال التابع للبنك الدولي.

شهور، وهو عادة ما لا يحين موعد استحقاقه من العميل إلا بعد وصول شحنة أو عند انقضاء أَجَل السداد المتفق عليه.

هناك طريقتان على الأقل يمكن أن تساعد بهما النُّظم القائمة على سلسلة الكتل في هذا الشأن. الطريقة الأكثر وضوحًا هي سرعة الشحنات ومستوى الشفافية فيها. في الوقت الذي تكمل فيه حاوية رحلتها، يرتبط بها عادة ٢٠٠ مستند. وقد يصبح هذا العدد أكبر بكثير في الدول النامية. في شرق آسيا، يصل متوسط الوقت المستغرق لتجميع كل هذه المستندات من أجل تصدير حاوية بضائع واحدة إلى ٥٨ ساعة. بينما يستغرق في المتوسط تجميع المستندات نفسها ساعتين ونصف فقط في الدول المتقدمة.[6]

تمثِّل هذه العملية تحديًا على الأخص في الدول النامية نظرًا إلى زيادة عدد الأطراف المشاركة في الإدارات البيروقراطية بشدة، وزيادة تعقيد حقوق الوصول وارتفاع خطر التعرض لعمليات احتيال.

قد تسهم النُّظم الرقمية بدرجة ملموسة في تبسيط مسألة المستندات التجارية وتصعيب وقوع عمليات احتيال، وذلك عن طريق إنشاء سجل تاريخي موثَّق بختمٍ زمني لكل مستند وإتاحة حقوق وصول تفاضلية — على سبيل المثال، السماح لموظفي الجمارك، دون المنافسين، بالوصول إلى مستنداتٍ بعينها لها علاقة بحاوية. وقد تساعد أيضًا في التوصل إلى قرارات بشأن الائتمان التجاري، وذلك عن طريق السماح لشركات التأمين على الائتمان التجاري بالوصول بسهولة أكبر إلى المستندات.

إن المزج بين العملة الرقمية، والموانئ الرقمية، والعقود الذكية يوفِّر فرصةً لإنشاء نظام ضمان قد يجعل التأمين على الائتمان التجاري أمرًا لا داعي له. فالمستورد، الذي سيدفع ثمن البضائع بالعملة الرقمية، يحجز المبلغ المطلوب من العملات الرقمية نظيرَ عقدٍ ذكي. ثم تُصدَّر البضائع، وفي كل خطوة تمر بها في رحلتها، يجري تتبُّعها بتتبُّع موقع الحاوية، الذي تقدِّمه أجهزة المسح الضوئي في أحد الموانئ الرقمية أو وحدة تعتمد على نظام تحديد المواقع العالمي (جي بي إس) موجودة في الحاوية نفسها. وبمجرد الإفراج عن الحاوية من الميناء، يلتزم المستورِد بعدد أيام محدَّد للإبلاغ عن أي تلفيات أو مشكلات في البضائع. وفي حال تسجيل البضائع على أنها خالية من أي تلف، أو انقضاء الفترة الزمنية المخصَّصة للإبلاغ عن التلفيات، يُدفَع إلى المصدر تلقائيًّا مقابلَ بضائعه بالعملة الرقمية. وسيظل من الضروري وجود عملية يدوية لحسم المنازعات إذا ظهرت مشكلة في البضائع، لكن يمكن التعامل مع أغلب الحالات من خلال العقد الذكي من دون الحاجة إلى وجود تأمين على الائتمان التجاري. وهذا قد يتيح نمو التجارة بين البلدان النامية حتى لو ظلَّ توفر الائتمان التجاري محدودًا.

قد يقلل من تكلفة إنشاء النظام قلةُ الحاجة إلى تأمين على الائتمان التجاري. تدفع الشركات على الأقل ١٠ مليارات من الدولارات سنويًّا كمقابل لأقساط التأمين، وذلك طبقًا لتقديراتٍ واردة من شركة إعادة التأمين «سويس ري» وشركة التأمين «إكس إل كاتلين».[7]

تعليق جون: رغم أن العقود الذكية لها العديد من حالات الاستخدام، يبدو أن تطبيقها في الدول النامية أكثر محدودية. في الأسواق المالية المتطورة، على سبيل المثال، تُعَد العقود الذكية فعَّالة مع المشتقات المالية نظرًا لإمكانية وصف المعاملة بأكملها باستخدام إحدى الخوارزميات. وتكون الحاجة إلى تدخُّل بشري محدودة للغاية. والأصول الفعلية المتضمَّنة تكون هي نفسها رقمية. قلَّما يوجد مثل هذا الوضع في النُّظم الاقتصادية الفعلية لدى الدول النامية. تُعَد التجارة باستخدام

الأموال الرقمية والحاويات المتتبعة رقميًّا واحدةً من حالات الاستخدام العملية القليلة للعقود الذكية. أما بعض حالات الاستخدام الأخرى، فتبدو مستبعدَة. لنتأمل مثال تأجير أحد العقارات. يمكن لعقدٍ ذكي أن يوفِّر حقَّ التصرف في العقار باستخدام قُفل رقمي عند تسجيل قيمة الإيجار بعملة رقمية، لكنه لن يساعد في إدارة عملية دفع مقابل إحداث تلفيات بالعقار أو منع عمليات احتيال ٤١٩ التي نوقشت في الفصل الثاني.

يُعد التحقق من سلسلة التوريد أحدَ مجالات الاستثمار الأكبر حجمًا من قِبل مجتمع سلسلة الكتل. إذ إن المزايا المتوقَّعة من التتبُّع والشفافية فيما يتعلق برحلة أحد المنتجات من ميناء إلى ميناء قد أسهمت في تحفيز قيام عدة مشروعاتٍ لشركات كبرى، بدءًا من «تريد لينس» الخاص ﺑ «آي بي إم» إلى «شيب تشين» و«إف آر ٨ نتوورك».

لكن كل تلك النُّظم بها أوجه قصور تعوق مساعدتها في إفساح المجال أمام التجارة الدولية. سلاسل الكتل، ولا سيَّما النُّظم الخاصة التي أنشأتها شركاتٌ كبرى، لا تتمتع بطبيعتها بالشفافية. ومع أن قواعد البيانات التقليدية يمكن أن تصبح نُظمًا شفافة بسهولة نسبية، إلا أن الشفافية في نظام سلسلة الكتل تعتمد على فرض التقنية لقواعدَ واضحة ومرئية وإنشاء حوافز مستلهَمة من نظرية الألعاب تضمن السلوك الحسن، أو تجعل التكلفة المفروضة على المشاركين ذوي السلوك السيئ عاليةً على نحوٍ رادع. تنفرد البتكوين بأنها سلسلة الكتل الوحيدة التي نفَّذت مثل تلك الحوافز بالقدر الملائم. في سلسلة كتل خاصة لا تُعد تلك الحوافز جزءًا من تصميمها، ربما يستمر وقوع حالات فساد عليها. ومع ذلك، فإن أي حالة فساد تحدث ستوثَّق بحزمٍ، ممَّا يوجِد رادعًا للمشاركين المحتملين ذوي السلوك السيئ. وبصرف النظر عن فسادهم من عدمه، يخضع جميع المشاركين إلى نفس القواعد؛ إذ إنهم مجبَرون على ذلك بحُكم قوانين اللُّعبة.

ما يعنيه كلُّ هذا هو أن المشروعات التي تحاول إدخال الشفافية من دون مواجهة الاعتبارات الاقتصادية للنظام الذي تسعى إلى استبداله هي مشروعاتٌ مستبعَد أن تكون «جيدة بما يكفي». إذا كانت الشفافية هي الهدف الأساسي حقًّا؛ فهناك تقنياتٌ أكثر واقعية، مختبَرة ومُجرَّبة، متوفرة لتواجه هذا الاحتياج على نحوٍ ملائم. إن استخدام سلسلة الكتل يضيف إلى هذا المسعى تعقيدًا، وتحدياتٍ فنية، ومخاطرة. ومن وجهة نظرنا، تنحصر أغلب تقنيات سلاسل الكتل الخاصة بسلسلة التوريد في هذا النطاق؛ فهي لا تعدو كونها أكثر من قاعدة بيانات معقَّدة.

ومع ذلك، تكمُن الفرصة الحقيقية في اكتشافِ إذا ما كان — أو كيف — يمكن لنظام سلاسل توريد لا يحتاج إلى إذن أن يتطور. ماذا لو لم يكن هناك كيان يتحكم فيمَنْ بإمكانه اختيار المشاركة، سواءٌ بصفته هو المورِّد أو جهة النقل أو أي دور آخر؟ يتولى النظام نفسه تطبيق القواعد ويضمن تنفيذها كما هو متوقَّع من حيث الوقت والمواصفات. ولتعزيز الفاعلية، لا بد أن يكون هذا هو الهدف النهائي.

رؤية خبير: سلامة البيانات

بول سنو هو المدير التنفيذي لشركة فاكتوم، وهي مقدِّم حلول خاصة بسلاسل الكتل يعمل على إيجاد طرق لحماية البيانات الشخصية ومشاركتها.

(١) ما الفكرة الرئيسية وراء سلامة البيانات؟

إن إنشاء مجموعة بياناتٍ تستطيع أطرافٌ عديدة معنية بها أن تضع ثقتَها فيها لَهُو بمنزلة تحدٍّ. لقد طُورت آلياتٌ على مرِّ الزمان لبناء الثقة في مثل تلك البيانات المُشارَكة. وقد أسهمت التقنيات في إحداث تقدم في بعض الجوانب، لكنها تسبَّبت أيضًا في مخاطرَ جديدة ومختلفة. ولزرع الثقة، غالبًا ما تُمنَح مهمة ضمان سلامة البيانات إلى سلطة مركزية، مثل حكومة أو مؤسسة.

توفر سلاسل الكتل آلية لتوثيق توقعات الأطراف المعنية المتعددة وتقديم وسيلة أكثر نزاهة وأمانًا لإنشاء مجموعة بياناتٍ يمكن من خلالها حلُّ كثير من المشكلات المستعصية اليوم. فتوفر بذلك آلية يمكن من خلالها لنطاق أوسعَ من الأطراف المعنية أن تشهد تطور البيانات وتفهمه. ويكون إدخال تغييرات على البيانات مستحيلًا تقنيًّا إلا إذا كانت تلك التغييرات مسجَّلة على سلسلة الكتل. ويضمن هذا المستوى من التتبُّع سلامة البيانات.

(٢) لماذا يُعَد ذلك مهمًّا في سياق الأسواق الناشئة؟

التحدياتُ المحيطة بسلامة البيانات ليست تقنية؛ إنما هي تحديات سياسية، واجتماعية، وثقافية. على مدى السنين، كانت هناك سجلات خاضعة للمراجعة، وقواعد بياناتٍ مشتركة، وحلول تقنية أخرى، لدعم سلامة البيانات. لكن تتضاءل الثقة بين الأطراف المعنية ذات الصلة، لا سيَّما في البيئات ذات المستويات الأقل من الثقة، كما هو الحال أحيانًا في الأسواق الناشئة.

تُوجِد تقنية سلسلة الكتل حلًّا بطريقة مختلفة لمشكلة ضمان سلامة البيانات. كما هو الحال تمامًا مع التقنيات الأخرى، تستلزم النُّظم القائمة على سلسلة الكتل قواعد وعمليات من أجل توفير سلامة البيانات. الفرق هو أن، مع تلك النُّظم، يمكن دمج الكثير من القواعد والعمليات كجزءٍ من

التقنية نفسها، بدلًا من إدارتها خارجها. وكسلسلة كتل عامة، تصبح القواعد مرئية للجميع، مما يفسح المجال لعملية التحقق وضمان التوافق عبر النظام. في النُّظم الاقتصادية لكثير من الأسواق النامية ذات المستوى المنخفض من الثقة، قد تثبت هذه الطريقة البديلة لبناء الثقة أنها أكثر فعالية. وتعتبر الشفافية هي الأداة التي تقضي نهائيًّا على الفساد.

في مثل تلك النُّظم، لم يَعُد وجود مؤسساتٍ تؤدي دورَ حامي الثقة أمرًا ضروريًّا؛ لكن أصبح هذا الدور في الحقيقة موزَّعًا بين المشاركين في النظام. بالنسبة إلى أولئك الذين يشتهون السلطة، فقد يصبح هذا تهديدًا لهم؛ لأن زمام التحكُّم لم يَعُد في أيديهم. أما بالنسبة إلى أي فردٍ آخر، فقد يصبح هذا الهيكل فرصةً؛ إذ سيتقلص دور السياسيين كحماة للثقة، وسيزيد دورهم كعناصر مؤثرة أو محفزة للتقدم. هنا يتولى النظام دور حامي الثقة. وتصبح السلطة لا مركزية. وتصبح السلطة «في أيدي» الناس بدلًا من أن تكون «من أجل» الناس.

(٣) كيف تسير العملية بأكملها؟

إن المبدأ الأساسي لسلامة البيانات هو معرفة وقت وتاريخ إدخال تغييراتٍ على البيانات، وكيفية إدخال تلك التغييرات، ومَنْ قام بها. وما يعزز الثقة هو وجود إمكانية لتتبُّع سلسلة التغييرات التي طرأت على البيانات. أحد الإنجازات في هذا المجال هو بروتوكول فاكتوم. تسمح البنية التحتية هذه بأن ينشئ المستخدمون بصمةً وختمًا زمنيًّا لأي ملف رقمي، سواءٌ كان مستندًا، أو صورة، أو أي شيء آخر، من دون وجود أي حدود لحجم الملف أو عدد الملفات. ثم تجري تجزئة هذه البصمة وتضاف إلى سلسلة كتل فاكتوم. ثم ينقل البروتوكول سلاسله إلى سلسلة كتل البتكوين العامة، مستفيدًا من أمان البتكوين وعدم قابلية التغيير فيها. تصبح النتيجة هي بصمة غير قابلة للتغيير وللتعديل لمحتويات الملف ووجوده في نقطة زمنية محددة. وبهذا يمكن لمستخدمي النظام استخدام هذه البصمة لإنشاء سجل تتبُّع دامغ لبياناتهم لأغراض التوافق، والتصدي للاحتيال وغيرها من حالات الاستخدام.

(٤) ما الذي أُنجز إلى الآن في هذا المجال؟

لقد ثبت أن حلول سلاسل الكتل بوجهٍ عام من الصعب للغاية أن تنال دعمَ مَن هم على رأس السلطة. تستلزم المشاركة رضوخَ سلطة سياسية ما، مع تنازلها عن جزءٍ من صناعة القرار.

أوضحت تجربتنا في هندوراس (راجع الفصل السادس) طبيعةَ التحديات في هذا الشأن. كان من المقرر استخدام بروتوكول فاكتوم لرقمنة سجلات الملكية العقارية، لكن المشروع توقَّف بسبب الاضطرابات السياسية. بعد ذلك، تراجعنا عن التعامل مع الحكومات وركَّزنا بدلًا من ذلك على عملية طلب القروض ومنحها. نظرًا إلى الأزمة المالية التي حدثت عام ٢٠٠٨، وُقِّعت غراماتٌ

بمليارات الدولارات على كثيرٍ من الجهات المانحة للقروض العقارية نتيجةَ إخفاقهم في توثيق القروض. لذلك ركَّزنا على توثيق العملية بأسلوبٍ آمن من حيث التشفير، وغير قابل للتغيير. ولكن، سرعان ما اكتشفنا أن أيَّ خطأ يمكن أيضًا إثباته بطريقة مشفرة فيما بعد. حاولنا حلَّ المشكلة عن طريق توفير وسائل لتعديل السجل بعد ذلك. وتمكَّنا من الترويج للفكرة القائلة بأن هذا، على المدى الطويل، سيوفر نظامًا أقل تكلفةً، وأكثر كفاءة. لكن، تبيَّن أن مخاوف المؤسسات من المساءلة على الأخطاء تمثل عقبة دائمة أمام تبني النظام. وكان يُنظر إلى تفاصيل توثيق أية عملية على أنها تحمل مخاطر مجهولة.

اليوم، تستخدم وزارةُ الأمن الداخلي الأمريكية نظامَ فاكتوم لتتبُّع سلامة بيانات المراقبة بكاميرات الفيديو. تُعتبر الشركة أيضًا في مراحلها الأولى من اختبار نظام لإدارة الشهادات والتراخيص الخاصة بعمليات استيراد المواد الخام يضمن مصدر أوراق الاعتماد المُصدَرَة، ويتم ذلك لصالح وزارة الأمن الداخلي الأمريكية أيضًا.[8]

(٥) ما التحدي الأكبر أمام القبول العام للنظام؟

هناك فرصة لتطبيق سلسلة الكتل في جوانب متعددة من حياتنا اليومية. فكِّر في رخصة قيادتك. عند دخول إحدى الحانات، فإنك تقدِّم رخصة القيادة الخاصة بك التي تثبت هويتك، والتي تتضمن الاسم، والعنوان، وحتى إذا ما كنت تحتاج إلى ارتداء نظارة أثناء القيادة. تجري مشاركة كل هذه البيانات إلى جانب عنصر البيانات الرئيسي المتمثل في تاريخ ميلادك. لكن حتى تاريخ ميلادك يحمل بياناتٍ غير مطلوبة؛ إذ إن حارس الحانة لا يعنيه سوى معرفةِ إذا ما كنت فوق سنٍّ معينة، ولا يهمه معرفة تاريخ ميلادك على وجه التحديد. في أي نظام قائم على سلسلة الكتل، توفِّر بيانات الهوية المقدَّمة إثباتًا مشفَّرًا للدقة ويمكن أن يراجعها طرف ثالث إذا لزم الأمر.

التحدي الأكبر هو أن تلك الأفكار لا تتطلب توفر التقنية فحسب، وإنما أيضًا الإرادة السياسية والاجتماعية لتنفيذ الأشياء على نحو مختلف. إذ تتغير ديناميكية السلطة. وتختلف الحوافز.

(٦) ما الخطر الأكبر الذي قد يحدث نتيجةً لوقوع أزمة كبيرة في هذا المجال؟

يقع كثيرٌ من المخاطر المترتبة على انحراف تلك النُّظم عن المسار في إطار إدارة الهوية. التنفيذُ الخطأ للهوية الرقمية أمرٌ ممكن. لنأخذ مثالَ رخصة القيادة. حتى في نظامٍ قائم على سلسلة الكتل، تدير الحكومة القواعد التي تحكم مَن المصرَّح له قيادة المركبة. ولا تمنع التقنية اختيار الحكومة أن تشارك عنوانك — مثلًا — مع الحانة التي أنت ذاهب إليها، مما يسمح لهذه الحانة بتسويق خدماتها لك فيما بعد. في الواقع، ربما لا تكتفي التقنية بالسماح بهذا فحسب؛ إنما ربما أيضًا تنفِّذ هذا من دون معرفتك أو موافقتك المباشرة.

لقد جلبت البيانات المرقمنة معها مجموعةً كاملة من المشكلات الجديدة المتعلقة بالملكية والخصوصية التي شرعنا لتونا في دراستها وفهمها. في الماضي، عندما كان الأفراد يكسبون عملاتٍ من الذهب والفضة، ثم ينفقونها، كانت السجلات الوحيدة للمعاملات هي الدفاتر التي تحتفظ بها الشركات أو الأفراد. قدَّم ذلك النظام الخاص بالمعاملات والسجلات بطبيعته توقعًا بالحفاظ على الخصوصية.

مع أننا محصَّنون في الولايات المتحدة والكثير من الدول الأخرى بموجب الدستور ضد التفتيش والضبط من دون أمرٍ قضائي، إلا أن سجلات المعاملات بين الأطراف ذات الصلة لا توجد في حيازة تلك الأطراف فحسب، وإنما السجلات الكاملة توجد في حيازة البنوك، ونُظم معالجة عمليات الدفع، وعلى نحوٍ متزايد مقدمي خدمات تطبيقات الهواتف المحمولة. في الولايات المتحدة، أقرَّ قانون السرية البنكية بأنَّ توقُّع الخصوصية هو أمرٌ لا وجود له في حال احتفاظ أطرافٌ ثالثة بالسجلات مثل البنوك ونُظم معالجة عملية الدفع، وليس الشركة أو الشخص فقط. وبينما يظل الأفراد والشركات محتفظين بالخصوصية فيما يتعلق بعقودهم واتفاقاتهم، بمجرد أن تحدث معاملة من خلال النظام البنكي والمالي، تنتهي الخصوصية.

لا تكتفي الحكومة بحق الوصول إلى تلك المعاملات، إنما بوسعها أيضًا أن تطلب من النظام البنكي والمالي إبلاغها بتلك المعاملات وقت حدوثها، حتى لو لم يوجد اشتباه مبرَّر قانونًا في وقوع جريمة. السبب في هذا أن ما قد يثير «بلاغًا عن نشاط مشتبه فيه» قد يكون ببساطة مبلغٌ من الدولارات، مقتطعًا من أي سياق. يتزايد سعي الحكومات إلى تقليل الخصوصية الاقتصادية تحت مسمَّى حماية الشعب.

كما يتضح لنا من تقنيات سلسلة الكتل، فإن توقُّع الخصوصية أمرٌ ممكن في مجال التجارة. تتجه الحكومات نحو حظر مثل تلك التقنيات فقط لأنها تقيِّد قدرة الحكومة على غض الطرف عن حقوق الخصوصية. والغاية من ذلك هي إدارة النشاط الاقتصادي بوجه عام، مع تبرير مثل هذه الأعمال تحت مسمَّى حماية الشعب.

لا تحلُّ نُظم سلسلة الكتل تلك المشكلات؛ فهي تقدِّم وسائل مختلفة لمواجهتها.

(٧) أين ترى سلامة البيانات في غضون خمس سنوات؟

إنَّ الدافع وراء استخدام نُظم جديدة لإدارة الأموال والبيانات الذي نتج عن الدورة الاقتصادية لعام ٢٠٠٨ تلاشى عندما توفَّرت الحلول في السنوات الأخيرة. أما الآن، في أعقاب التحديات الاقتصادية التي أثارتها جائحة فيروس كورونا، فالحلول متاحة. الأساسات موجودة في مكانها حتى نبدأ من جديد. وأعتقد أنك سترى خلال السنوات الثلاث القادمة زيادةً هائلة في عدد المشروعات قيد الإنتاج التي تؤثِّر على حياة الأفراد اليومية.

الفصل الثامن

سيناريو الرهان الكبير في مقابل سيناريو الشيطان الذي تعرفه

هناك موضوع مشترك يكشفه الكثير من حالات استخدام تقنية سلسلة الكتل التي جرى تناولها، وهو أنه في الوقت الذي توجد فيه أمثلة كثيرة على المشكلات التي تواجهها الدول النامية والتي قد تلعب سلسلة الكتل دورًا مجديًا في حلها (وأمثلة أخرى لا تكون مجدية فيها بكل تأكيد)، فإن أكثر نقطة مُعوِّقة هي الحكومة. كيف سيكون رد فعل الحكومات تجاه نُظم الدفع الإلكتروني التي قد تخدش السيادة القومية على العملة، أو تقوِّض السيطرة على السياسة النقدية، أو على أقل تقدير، تمنع بعض محاسيب الأحزاب الحاكمة من انتزاع الرِّشَى؟ كيف سيتعاطى السياسيون مع حالة الاضطراب التي سيحدثها نظامٌ لا مركزي من شأنه أن يزيد من صعوبة الإبقاء على وظائفَ من أجل شبكاتهم من المحاسيب، فضلًا عن الحصول على مالٍ لمكافأتهم على الولاء لهم؟

في ضوء الطبيعة الحرِجة للموضوعات المعروضة في هذا الكتاب، لدينا قناعةٌ باستمرار الأفراد مستقبلًا في البحث عن حلولٍ مبتكرة وأن نُظم سلسلة الكتل ستصبح أفضل حلٍّ لمواجهة عدة مشكلاتٍ مهمة. سوف تُستخدَم سلسلة الكتل عندما تصبح النُّظم التي تتطلب الثقة ضعيفة، إلى جانب ضعف أو انعدام الظروف المواتية التي تهيئ لنظام تقليدي أو قديم ترسيخَ جذوره: بعبارة أخرى، عندما تصبح قيمة حلول سلسلة الكتل أكبر من القيمة التي تقدِّمها الطرق التقليدية.

هناك الكثير من الأمثلة التي نتصوَّر فيها تطبيق نُظم معتمدة على سلسلة الكتل رغم أن قواعد البيانات التقليدية كان من الممكن أن تحلَّ المشكلة تقنيًّا، على الأخص في الدول النامية.

لنأخذ تسجيل الملكية العقارية مثالًا لتوضيح السبب في استخدام سلسلة الكتل في وضعٍ قد تكون فيه قاعدة بيانات بخلاف ذلك حلًّا تقنيًّا ملائمًا تمامًا في سياق الدول المتقدمة. تمتلك المملكة المتحدة قاعدة بيانات قومية واختيارية لتسجيل الملكية يُطلق عليها إيموبيلايز، وذلك كما أوضحنا في الفصل السادس. تدير الشرطة قاعدة البيانات، بطريقةٍ تسمح لأي فردٍ بتسجيل الملكية عن طريق تحميل الصور وإثباتات الملكية وتسجيل التفاصيل الأساسية، مثل الأرقام التسلسلية. وإذا تعرَّضت دراجتك، أو كاميرتك، أو جهاز الكمبيوتر الخاص بك إلى السرقة، يمكن استخدام المعلومات المسجَّلة في قاعدة البيانات لمساعدة الشرطة في استعادة المسروقات والإسراع بالمطالبة بتعويض من شركة التأمين. ويمكن نقل مثل هذا النموذج بحذافيره إلى دولة نامية، مع تولي الشرطة إدارة قاعدة بياناتٍ مركزية.

مع ذلك، فإن إنشاءَ نظامٍ مثل هذا على سلسلة كتل، بكود مفتوح المصدر— مما يتيح لأي شخص فحص المعاملات والقواعد المشفرة — قد يساعد في بناء الثقة في النظام بوتيرة أسرع، لا سيَّما في الدول التي يُعد فيها الفساد والرِّشَى مشكلةً كبيرة. فربما لا يثق الأفراد كثيرًا في إدراج ممتلكاتهم الثمينة في قاعدة بيانات قد تطلع عليها هيئات الضرائب أو، في بعض البلدان، محاسيب الحزب الحاكم، والخارجون على القانون والعصابات الإجرامية. ربما يكون للشرطة أيضًا، على نحوٍ معقول تمامًا، مشاغل أكثر إلحاحًا من تطوير قاعدة بيانات مثل هذه.

إن حالة عدم اليقين المهمة التي تحاول تلك السيناريوهات توضيحها لا تتمثل في إذا ما كانت تقنية سلسلة الكتل سوف تُطبق في البلدان النامية — إنها ستطبق بلا شك — إنما مَن الذي سيطبقها، وما تِبعات ذلك فيما يتعلق بكيفية استخدام التقنية، واحتمالية استخدامها من عدمه: هل ستتبنى المؤسسات المسيطرة الحالية — البنوك، والمؤسسات غير الحكومية، والشركات — تلك التقنيات الجديدة لحل تلك المشكلات، أم إنها ستسعى إلى الإبقاء على الوضع الراهن؟

نتصوَّر حدوث سيناريوهَين محتمَلين في السنوات المقبلة. السيناريو الأول، الذي سنُطلق عليه «الرهان الكبير»، هو سيناريو يطرح تبني الحكومات والشركات الكبرى في الدول النامية لتقنية سلسلة الكتل بُغية تحسين الخدمات العامة وتقديم خدمة أفضل لعملائها. في هذا العالم، قد تنشئ الشرطة، على سبيل المثال، قاعدة بيانات، تستفيد فيها من توظيف تقنية سلسلة الكتل لتعزيز الحوكمة وتعميقها.

في السيناريو الثاني، الذي سنطلق عليه «الشيطان الذي تعرفه»، تظل الحكومات وكبريات الشركات متشككة تجاه تقنية سلسلة الكتل. وهذا يترك المجال للمؤسسات غير الحكومية ورواد الأعمال لاستخدام هذه التقنية لحل المشكلات التي عجزت الحكومات عن مواجهتها.

بينما أن سيناريو «الرهان الكبير» هو عالَمٌ تساعد فيه تقنية سلسلة الكتل في تعميق الحوكمة، يُعد سيناريو «الشيطان الذي تعرفه» عالَمًا تُستخدَم فيه تقنية سلسلة الكتل للالتفاف على الحكومات والمؤسسات المحدودة القدرات التي قَنَعت بما توصَّلت إليه بدلًا من أن تتبنى تقنياتٍ جديدة.

سيناريو الرهان الكبير

في سيناريو الرهان الكبير، تتخذ الحكومات والشركات الكبرى في البلدان النامية خطوتين جديرتين بالملاحظة: إقرارهما بوجود مجموعة من المشكلات المرتبطة بالثقة، وتطلُّعهما إلى تبني تقنياتٍ جديدة، لا سيما سلسلة الكتل، لحل تلك المشكلات. هذا عالَمٌ تتطلع فيه الشركات، بمباركة الجهات التنظيمية الحكومية، إلى تطبيق تقنية سلسلة الكتل من أجل تقديم خدمات موضع ثقةٍ إلى عملائها، وتقفز فيه الحكومات قفزة نوعية تتجاوز بها التوجهات الحالية نحو الحكومة الإلكترونية لتتجه مباشرةً إلى تطبيق سلاسل الكتل من أجل تقديم خدمة آمنة، وجديرة بالثقة. الثمار المجنية من هذا السيناريو عظيمة، لكنه يحتاج إلى ما يمكن أن نسميه قفزةً إيمانية كبيرة. وكما هو الحال في أغلب القفزات الإيمانية، لا يحدُث سيناريو الرهان الكبير قفزة واحدة، إنما يحدث على هيئة سلسلة من التغييرات القانونية والتنظيمية المتزايدة تدريجيًّا التي تتضافر معًا لتمهِّد الطريقَ أمام سلسلة الكتل حتى تؤدي دورًا مهمًّا في الاقتصاد.

ربما يُعد توجُّه كينيا نحو تبني تقديم الخدمات المالية من خلال الهاتف المحمول هو أقرب مثال إلى شيء مماثل لهذا في بلدان العالم النامي، والذي أحدث تأثيرًا ممكن إثباته. على عكس أغلب الدول، لا سيَّما الدول النامية التي قنَّنت بشدة شبكات الهواتف المحمولة المنشأة حديثًا فيها، فإن كينيا أفسحت مجالًا رحْبًا لشبكات هواتفها المحمولة حتى تختبر نماذج جديدة لتقديم كلٍّ من خدمات الاتصالات والخدمات المالية. أصبحت الآن النُّظم التي تقدم الخدمات المالية بالهاتف المحمول أمرًا شائعًا عبر بلدان العالم النامي، لكن تظل كينيا معروفة بأنها أحدُ الرواد الأوائل في هذا المجال.

مع ذلك، يُعد تبني تقنية سلسلة الكتل قفزة إيمانية أكبر. أُدخلت الخدمات المالية التي تتم بالهاتف المحمول لحل مشكلة واحدة محددة، ألا وهي تبادل الأموال في الاقتصادات التي تواجه إمكانية وصول محدودة إلى الخدمات البنكية وتواجه أحيانًا سيولةً نقدية محدودة. لكن تُعد سلسلة الكتل بنيةً تحتية جديدة لحل الكثير من المشكلات المختلفة. وفي هذا السياق، يشبه تبني تلك التقنية تبني تقنية الهواتف المحمولة بوصفها حلًّا لعدة مشكلاتٍ في وقت واحد.

كيف يبدو سيناريو الرهان الكبير على أرض الواقع؟ بينما تتطور التقنيات المعتمِدة على سلسلة الكتل، تجنح النُّظم المحسَّنة الخاصة بالهوية، وتسجيل الملكية، وغيرها من حالات الاستخدام إلى تقليل الحواجز التي تحول دون المشاركة في الاقتصاد الرسمي. وإلى جانب الوسائل المبتكَرة للتصنيف الائتماني والتطورات المستمرة في الخدمات البنكية الرقمية، هناك فرصة قائمة أمام الخدمات المالية حتى تصل بمستوًى أكبر من الكفاءة والفاعلية إلى القطاع المحروم من الخدمات البنكية. في غضون ذلك، تُعجِّل النُّظم المعتمِدة على سلسلة الكتل من تنفيذ نموذج الحكومة الإلكترونية وضمان أمانه، ممَّا يزيد من سهولة تحدي الشركات الجديدة للشركات الكبيرة، ويزيد ديناميكية الاقتصاد وإنتاجيته. وتسهم العملات المشفرة والاستخدام الواسع لنُظم الدفع الرقمي في خفض تكلفة المعاملات، والحد من فرص حدوث فساد، وتوفير بديل لأوجه القصور الموجودة في العملات القومية الحالية. وتخلق نُظم التوثيق والتسجيل الموثوق فيها بيئةً أساسية تقلل من الحواجز التي تقف أمام دخول السوق وتدفع إلى ظهور نماذج أعمال جديدة.

تدعم تقنية سلسلة الكتل بدورها اتجاهَين كبيرين آخرين: توسُّع شركات الدفع بالهاتف المحمول الحالية في قنوات التجارة الإلكترونية، وتقليل التكاليف على الشركات الساعية إلى تبني استراتيجياتٍ فعالة اقتصاديًّا تركِّز على تطوير منتجاتٍ جديدة للفقراء. إن توسعة مجال الاقتصاد الرسمي يمكِّن الحكومات في سيناريو الرهان الكبير من توسيع الوعاء الضريبي في الوقت نفسه الذي تحسِّن فيه التقنية المعتمدة على سلسلة الكتل من مستوى تقديم الخدمات، وعملية التصويت في الانتخابات، ممَّا يقلل من المخاطر السياسية.

لننظر في مثال شراء دراجة بخارية، وهو المنتج الرئيسي الأول الذي يشيع شراؤه بين الأسر في الدول النامية. حتى إن كان للمشتري تاريخ ائتماني رسمي صغير، ففي سيناريو

الرهان الكبير يُشكِّل استخدامه للأموال الرقمية والهوية القومية المعتمدة على سلسلة الكتل الأساسَ الذي يعتمد عليه البنك في التوصل إلى قرار مستنير فيما يتعلق بإعطائه قرضًا. وبعد أن يحصل المشتري على قرض، يستمر في بناء تاريخ ائتماني. ولأن عملية الشراء قد وُضِعَت في إطار رسمي ورُبطَت بالهوية الرقمية للمشتري، يصير من السهل على الحكومات أن تفرض ضريبةَ قيمة مضافة على عملية الشراء، ممَّا يوسِّع من الوعاء الضريبي. إن إدخال القنوات الرقمية هذه يقلِّل أيضًا من الحواجز التي تمنع البنك من تقديم خدماتٍ إلى عملائها مثل مثال المقترِض لدينا، وعليه تزيد إيرادات البنوك وهوامش أرباحها. يترتب على هذا تقديم البنوك لمزيد من القروض، ممَّا يدعم النمو الاقتصادي، وتحقيقها لمزيد من الأرباح، ممَّا يزيد من الضرائب التي يدفعها الفرد. يُحتفَظ إلكترونيًّا بملكية الدراجة البخارية في سجل ملكية معتمِد على سلسلة الكتل. وأخيرًا، عندما يصبح صاحب الدراجة البخارية مستعدًّا لبيعها وشراء سيارة، يمكن لمشتري الدراجة البخارية المستعملة أن يستخدم سجل الملكية هذا للتحقق من ملكية الدراجة البخارية، وممَّا إذا كان القرض الأصلي الممنوح لشراء الدراجة البخارية لا يزال غير مسدَّد.

إن الانتقال من الدفع بالعملة النقدية إلى الدفع الرقمي بالعملة المشفرة يسهم أيضًا في الحد من مخاطر التعرض للسرقة ويدعم إجراء المعاملات. من آسيا الوسطى حتى أفريقيا الوسطى، تُجرى كثيرًا عمليات شراء كبيرة برزمٍ ضخمة من الأوراق النقدية ذات فئات منخفضة. تستلزم العملية في كثير من الأحيان قطع السفر لعدة ساعات للوصول إلى البنك من أجل الحصول على العملات الورقية في المقام الأول. في مالاوي، على سبيل المثال، تصل قيمة أكبر فئة لورقة نقدية إلى ٢٫٧٥ دولار أمريكي؛ لذا فحتى شراء دراجة بخارية مستعملة ربما يتطلب أكثر من ١٥٠ ورقة نقدية. وفي بعض المجتمعات المالاوية الأكثر تقدمًا اقتصاديًّا، مثل قرى صيد الأسماك على الجزر في بحيرة مالاوي، قد يحتاج مشترٍ محتمَل إلى السفر لخمس ساعات ذَهابًا وأخرى إيابًا، على عبَّارة أسبوعية من العهد الاستعماري والتي تتأخر كثيرًا، من أجل سحب المال اللازم لشراء الدراجة البخارية. إن صعوبة الحصول على أموال نقدية تعقِّد المعاملات وأحيانًا تحول دون إجرائها. لهذا تعتبر العملات المشفرة والعملات الرقمية الأخرى بديلًا جذابًا بلا شك، ووجود دعمٍ رسمي للعملات المشفرة سيساعد في تشجيع مشغلي شبكات الهواتف المحمولة والبنوك على تسهيل توصيل هذه التقنية إلى قطاع أوسع من الناس.[1]

سيناريو الشيطان الذي تعرفه

مثلما أن سيناريو الرهان الكبير هو مجموع خياراتٍ صغيرة كثيرة، يتكشف سيناريو الشيطان الذي تعرفه أيضًا بأسلوبٍ متسلسل. فبدلًا من تبني شيء جديد، تتمسك الحكومات والشركات الكبيرة بالنُّظم، والتقنيات، والأساليب الحالية: «الشيطان الذي نعرفه خيرٌ من الذي لا نعرفه.» تطرح الحكومات تدريجيًّا تشريعات واسعة النطاق تضيِّق الخناق على استخدام العملات المشفرة وتقنية سلسلة الكتل بغرض «حماية» عامة الناس من تقلبات أسعار العملات المشفرة والاستجابة إلى الحالات العديدة الواضحة لاستخدام العملات المشفرة من أجل التهرب من الضرائب، والتحايل على عمليات السيطرة على العملات الأجنبية، وغسل الأموال، وتقويض دور الدولة بأي طريقة أخرى في إدارة سياسية نقدية فعَّالة. هذا التضييق التشريعي في دول منبوذة، مثل فنزويلا وزيمبابوي، من شأنه أن يؤدي فقط إلى القضاء على سبيل محتمَل لمنع الانهيار الاقتصادي. تُستشعر هذه الضرورة أيضًا بوجه خاص في دول مثل نيجيريا وكينيا، حيث تمثل عملة البتكوين نسبة كبيرة نسبيًّا من الناتج القومي الإجمالي.[2]

حتى لو لم تكن تقنية سلسلة الكتل هي الشيء الذي تستهدفه التشريعاتُ بوضوح، فإن افتراض مقاومة المسئولين يدفع الشركات والمؤسسات المالية الوطنية في الدول النامية إلى عدم اختيار الاستثمار في الحلول المعتمِدة على سلسلة الكتل. وعوضًا عن ذلك، تقلِّد تلك الجهات نموذجَ الثقة المركزية المتَّبع في الدول المتقدمة. ومع الإقصاء الظاهري لخطر المنافسة من جانب نماذج الأعمال الجديدة المعتمِدة على سلسلة الكتل، تصبح الشركات الكبيرة تحت ضغط أقل للابتكار والتحسين.

في غضون ذلك، يواصل عامة الناس في الاقتصادات النامية استخدامَ تقنية سلسلة الكتل لحل مشكلات فعلية في حياتهم اليومية، متبنين حلولًا تقنية من دول خارجية ليتكيفوا مع انعدام الثقة في مجتمعاتهم. على سبيل المثال، ربما يصبح شائعًا شيئًا فشيئًا في بنجلاديش ونيجيريا، المصنفتَين ضمن أكثر دول العالم صعوبة في تسجيل الملكية، أن يسجِّل الأفرادُ أملاكَهم باستخدام منصات أصول رقمية مقرها في الدول الغربية، بدلًا من النُّظم المركزية الرسمية الموجودة في بلادهم، أو على الأقل إلى جانبها.

بينما تواصل تقنية سلسلة الكتل تطورها، تزداد الصعوبة أمام الحكومات للاستمرار في القيود والضوابط الاقتصادية التي تفرضها. ومع غياب القدرة على الاعتماد على مؤسسات رسمية محل ثقة، يظل جانب كبير من النشاط الاقتصادي في كثير من الدول

النامية في إطار الاقتصاد غير الرسمي، ويسمح توفُّر نُظم محل ثقة غير حكومية للنشاط الاقتصادي هذا بأن يزداد تعقيدًا. هذا يقوِّض من قدرة الحكومة على فرض ضرائب، ويقوِّض كذلك من قدرة النُّظم المالية على تأدية دور الوسيط الائتماني للاقتصاد الفعلي، وذلك نظرًا للاحتفاظ بعددٍ أكبر من الأصول على هيئة عملات رقمية على نحوٍ واضح على الأرجح بدلًا من الاحتفاظ بها في البنوك.

تأمَّل معنا نفس عملية شراء الدراجة البخارية السابقة الذكر في عالم سيناريو الشيطان الذي تعرفه. ففي حين أن المشتري لديه سجل مالي معقول خاص بمعاملاته المتنوعة بعملات مشفرة وبأموال إلكترونية على الهاتف المحمول، إلا أن نقص الدعم الرسمي لهذه القنوات الرقمية يعني أن هذا السجل لا يمكن أن يَعتد به بنكٌ محلي كأساس للحصول على قرض. بدلًا من ذلك، يُجبَر المشتري على أخد عدة قروض غير مضمونة من منصاتٍ تقنية مالية مستعدة لاستخدام هذا السجل المالي من أجل التوصل إلى قرار بشأن الإقراض. ومن دون هوية رقمية قومية، من الصعب على أي فرد سوى المقترِض نفسه أن يقيِّم إجمالي مديونيته، ممَّا يزيد من خطر الإفراط في الاقتراض. تعوِّض الجهات المُقرِضة هذا الخطر برفع نسب الفائدة. ثم تُصْدر القروض على هيئة عملاتٍ مشفرة وأموال إلكترونية على الهاتف المحمول والتي يمكن سحبها نقدًا من وكلاء محليين، رهن توفُّر أوراق نقدية فعلية.

عندما يجمِّع المشتري الرصيد المطلوب لشراء الدراجة البخارية، فإنه يكون قد فعل ذلك باستخدام مزيج من العملات المشفرة، والأوراق النقدية الفعلية، والنقود الإلكترونية على الهاتف المحمول. يتفقَّد المشتري ملكية الدراجة البخارية باستخدام منصة تسجيل أصول رقمية معتمِدة على سلسلة الكتل مقرها في أوروبا والتي توفر خدمة مجانية للمستهلكين في الدول النامية خاصة بتسجيل أصول ذات قيمة منخفضة (حسب معايير الغرب). عند إتمام الشراء، يسجِّل المالك الجديد الدراجة البخارية باسمه على المنصة الأجنبية نفسها. ولأن عملية الشراء الفعلية للدراجة البخارية تتم في إطار غير رسمي، لا تُدفَع أيُّ ضرائب. بدلًا من ذلك، تفرض الحكومة ضرائب معاملات على منصات التقنية المالية ومقدمي الخدمات المالية بالهاتف المحمول التي تقع تحت نطاق سيطرتها.

كما هو الحال في عالم سيناريو الرهان الكبير، تتيح تقنية سلسلة الكتل عملية شراء دراجة بخارية ربما لم يكن لها أن تحدث بغير ذلك، ممَّا يزيد من رفاهة المالِك الجديد ويحسِّن من فرصه الاقتصادية. ولكن، بينما تتيح تقنية سلسلة الكتل في سيناريو الرهان

الكبير إتمام عملية الشراء هذه من خلال قنواتٍ رسمية، فإنها في سيناريو الشيطان الذي تعرفه تدفع المقترِض إلى الالتفاف على القنوات الرسمية لشراء الدراجة البخارية وتسجيلها.

أين سيتكشَّف هذان السيناريوهان؟

في كلٍّ من سيناريو الرهان الكبير والشيطان الذي تعرفه، تعني مزايا سلسلة الكتل استمرارَ نمو حصة الاقتصاد الذي تُمكِّنه سلسلة الكتل. لكن الفارق الرئيسي يتمثَّل فيما يلي: في سيناريو الرهان الكبير، تتبنَّى الحكومات والشركات الاقتصادَ الذي تمكِّنه سلسلة الكتل، وبما أن الاقتصاد الجديد المبني على تقنية سلسلة الكتل ينمو، فستنمو كذلك حصة الاقتصاد الرسمي، ممَّا يخلق حلقة مثمرة. في المقابل، في سيناريو الشيطان الذي نعرفه، توجد تقنية سلسلة الكتل على نحو رئيسي في الاقتصاد غير الرسمي، ممَّا يخلق حلقة مفرغة يُقوَّض فيها دور المؤسسات الضعيفة الحالية نظرًا إلى اتجاه الأفراد نحو اختيار بدائل جديدة غير رسمية معتمِدة على سلسلة الكتل.

أيُّ هذين السيناريوهين سيتحقق؟ بلا شك كلاهما سيتحقق، لكن في أماكنَ مختلفة نظرًا لأن كل دولة تستجيب بطريقتها الخاصة تجاه هذه التقنية الجديدة التي ربما يكون لها تأثير تحويلي هائل. سوف تتبنى الحكومات الطموحة سيناريو الرهان الكبير، في حين سيلتزم كثيرٌ من الحكومات التزامًا شديدًا بسيناريو الشيطان الذي نعرفه، مما يحرِم مواطنيها، ويحرمها هي نفسها، من المزايا السياسية والاقتصادية الأوسع التي تستطيع سلسلة الكتل أن تقدمها. للأسف، بدأنا نرى دلائل في بعض الدول — أبرزها نيجيريا — على تبني أسلوب الشيطان الذي تعرفه. ثمة دور بالغ الأهمية هنا في انتظار المؤسسات الحكومية الدولية، والمنظمات غير الحكومية، والقادة الدوليين، والشخصيات المؤثرة لدعم التحوُّل الدائم الذي أتاحته التقنية لعالمٍ تحافظ فيه الشفافية على نزاهة مجال الأعمال وتخضع الحكومة فيه للمساءلة.

خاتمة

لقد سلَّطت جائحة فيروس كورونا الضوءَ على كثير من المشكلات التي قد تساعد تقنية سلسلة الكتل في حلها بطرقٍ مستحدَثة وأكثر فاعلية — وكذلك التوترات الأساسية المتعلقة بتبني الحكومات والمجتمع للتقنيات الجديدة (أو عزوفهما عنها). عجَّلت جائحة كوفيد-١٩ من وتيرة الرقمنة في جميع المجالات، وتوفِّر تقنية سلسلة الكتل توفِّر لتعزيز هذا التحوُّل. يظل السؤال الرئيسي هو كيف ستُطبَّق هذه التقنية ومَن سيتولى تطبيقها.

تأمَّل معنا مسألة تتبُّع مخالطي المصابين بفيروس كورونا. لا يزال واجبًا على العالم الاتفاق على مَنْ تقع عليه مسئولية تتبُّع هؤلاء المخالطين وكيف يجب أن تسير العملية. في الدول المتقدمة، اتبعت وزارات صحة مختلفة نُظمًا عمليةً لتتبُّع المخالطين، سواءٌ أكان ذلك من خلال تطوير برامج داخلية خاصة بها أم الاعتماد على نظام إخطار آبل/جوجل الخاص بتتبُّع المخالطين. أما في البلدان النامية، فأغلبها يفتقر إلى القدرة على تطوير مثل هذا النظام بنفسها، وحتى إن كانت قادرة على ذلك، فربما لا تثق الشعوب فيه بالقدر الكافي حتى يستخدموه.

من خلال توفير بنية آمنة وموثوق فيها ويمكن التحقق منها، قد تتمكن النُّظم المعتمدة على سلسلة الكتل من سد هذه الفجوة بعدة طرق. يمكن لكل حكومة على حدة استخدام نُظم معتمدة على سلسلة الكتل لبناء الثقة في حلولها المحلية، وذلك من خلال إشراك منظمات غير حكومية، وأطراف أخرى موضع ثقة في عمليتَي التطوير والتنفيذ. يمكن لتلك النُّظم أن تساعد في التغلب على فيروس كوفيد-١٩ وإنشاء بنية تحتية تستطيع التعامل مع الجائحات المستقبلية، هذا بالإضافة إلى تقديم هياكل مستحدَثة مصمَّمة لحماية بيانات المستخدمين.

إنَّ إدارة الملكية العقارية هي مجال آخر تأثَّر بشدة بسبب جائحة كوفيد-١٩. عندما قررت حكومات من لندن حتى بنسلفانيا أثناء فرضها للإغلاق العام في أوائل جائحة كوفيد-١٩ أن المعاملات العقارية ليست «خدمات أساسية»، توقَّف المجال بأكمله. وتوقَّفت جميعُ المعاملات العقارية لعدة أشهر. وعلى نحو موازٍ، كانت حركة تنقُّل كبرى في سبيلها لأن تبدأ؛ إذ أدرك قاطنو المدن أنه لم يَعد عليهم البقاء في المدن وأن بإمكانهم الانتقالَ إلى الريف للاستمتاع بإيقاع ونمط حياة مختلفين. فوُضِع الطلب على العقارات فعليًّا في مأزِق، وأعاقه الإغلاقُ التام.

عندما استُؤنِفَت المعاملاتُ العقارية، فُتِّحت الأبواب على مصراعيها. فالأراضي التي ظلت راكدة في السوق لسنواتٍ أصبحت تتلقى العديد من العروض. والمنازل بِيعت دون معاينتها على أرض الواقع، وتلقت أيضًا العديد من العروض. والوكلاء العقاريون، وشركات التحقق من ملكية العقارات وباقي المنظومة العقارية انتقلت من مسايرةِ أعمالها بالطريقة المعتادة، إلى إغلاقٍ كاملٍ لنشاطها التجاري، ثم إلى العمل بوتيرة جنونية تمامًا.

تلقي هذه التجربة الضوءَ على أوجه الضعف الموجودة في نظامٍ يُجبَر فيه الناسُ على المشاركة بشخصهم فيما هو في الواقع عملية تحقق غير مادية — وهي عملية نقل ملكية العقار من المالك الحقيقي الحالي الشاغل للعقار إلى المالك التالي. إنَّ غياب بنية تحتية رقمية هو أحدُ أوجه الضعف في النظام الذي كشفَت سِتره الإغلاقاتُ العامة على إثر تفشي جائحة كوفيد-١٩. سلسلة الكتل ليست حلًّا شافيًا لجميع المشكلات، لكنها قد تُعد حافزًا لنقل عملياتٍ وإجراءاتٍ لا تزال جذورها راسخة في العالم المادي التناظري إلى العالم الرقمي على نحو يتسم بالكفاءة والفاعلية.

النقود هي حالةٌ أخرى وثيقة الصلة بالموضوع. ففي حين انتقل كثيرون حول العالم بالفعل إلى استخدام النقود الإلكترونية، سواءٌ عن طريق البطاقات الائتمانية، أو الخدمات المالية بالهاتف المحمول، أو العملات المشفرة، فإن عددًا ضخمًا من الأفراد على مستوى العالم، لا سيَّما في بلدان العالم النامي، لا يزال محرومًا من التمتع بوسائل دفع إلكترونية. وأصبح القطاع المحروم من الخدمات البنكية بين شقي الرَّحى. فمن دون حساباتٍ بنكية، لا يمكنهم التمتع بخدمات الدفع الإلكترونية التي يعتمد عليها كثيرٌ من العالم المعاصر. وهذا يجعلهم بمعزلٍ عن مجموعة واسعة من الخدمات الرقمية وقنوات التجارة الإلكترونية، ومعرضين دائمًا لخطر السرقة، ومع تفشي جائحة كوفيد-١٩، أصبحوا معرَّضين إلى التعامل مع النقود الورقية بوصفها ناقلًا للعدوى.

عندما عصفت جائحة كوفيد-١٩ بالعالم، أسرعت الدول إلى إتاحة خدمات الدفع الإلكتروني إلى القطاع المحروم من الخدمات البنكية. عبر الأسواق الناشئة، حدَّدت الجهات التنظيمية سقف الرسوم المفروضة على الخدمات المالية بالهاتف المحمول وطلبت من شركات كثيرة استخدَامها. حاولت كينيا نفسها إجبار حافلات الماتاتو على تحويل جميع عمليات الدفع الخاصة بها إلى خدمات الدفع بالهاتف المحمول، والجدير بالذكر أن تلك الحافلات هي حافلات أجرةٍ شهيرة تُقدم نشاطها في شوارع أفريقيا، وكانت تعتمد لفترة طويلة على الدفع النقدي تجنبًا لإعلام هيئات الضرائب بما تحققه من دخل. طبَّقت تلك الحافلات إجرائي توفير مطهِّر اليدين واستخدام الكمامات، لكن دفع الضرائب كان أمرًا صعب المنال.

في المملكة المتحدة، لجأت الحكومة إلى شركات تقنية مالية غير مقنَّنة على نحوٍ كبير لتوفير خدمات دفعٍ بالبطاقات إلى القطاعات الأكثر هشاشة من المجتمع. مؤسسة جيش الخلاص والمؤسسات الخيرية الأخرى، التي تتولَّى توزيع إعانات الحكومة البريطانية على ضحايا الاتجار بالبشر والرق المعاصر، انتقلت من تسليم الإعانات نقدًا إلى تسليمها ببطاقات مسبقة الدفع. وللأسف، كثير من تلك البطاقات كانت تديرها مؤخرًا شركة وايركارد، وهي شركة ألمانية محتالة ذائعة الصيت في مجال خدمات الدفع والتي انهارت في صيف ٢٠٢٠. صار المستفيدون من البطاقات جوعى في غضون الأيام الأربعة التي جُمِّدت فيها عمليات شركة وايركارد؛ إذ أصبحوا عاجزين عن شراء الطعام من دون إعانتهم الأسبوعية التي تصل إلى ٣٥ جنيهًا إسترلينيًّا. وهكذا، توجد ثغراتٌ أيضًا في البنية التحتية الرقمية، لا سيَّما عندما تعتمد على أطراف ثالثة وسيطة.

وفَّرت جائحة كوفيد-١٩ دافعًا جديدًا لإلغاء استخدام العملات النقدية المادية، لكن حتى في المملكة المتحدة وكينيا نرى أن إخراج العملات النقدية من المعادلة هو أمرٌ مستبعَد تمامًا. إذا كان العالم سيتجه إلى إلغاء العملات النقدية المادية، فسوف يحتاج إلى عملات رقمية لتحل محلها. وتلك العملات الرقمية، سواءٌ كانت هي العملات المشفرة الحالية أو العملات الرقمية المدعومة من البنوك المركزية، ستحتاج على نحو شبه حتمي إلى الاعتماد على تقنية سلسلة الكتل.

في الفصل الأول من هذا الكتاب، استخدمنا إطار الابتكار الخاص بكلايتون كريستنسن لتفسير السبب في أن تقنية سلسلة الكتل سيكون لها أعظم تأثير في بلدان العالم النامي: تلقى الابتكارات الجديدة استحسانًا عندما تتمتع بجودةٍ كافية لتحل محلَّ

التقنية الحالية، والمستوى المقبول لكون التقنية «جيدة بما يكفي» يكون أقل كثيرًا في البلدان النامية، التي تعاني مشكلاتٍ مُلحَّة وتكون مؤسساتها غالبًا أضعف. ستزيد جائحة كوفيد-١٩ من هذه الإبادة الإبداعية. كانت الأدوات الضعيفة لتجميع معلوماتٍ عن الصحة العامة والنقود المتداولة القذرة جيدة بما يكفي قبل جائحة كوفيد-١٩، لكنها لم تَعد كذلك. تَراجُع الإيرادات والعمل عن بُعد يعنيان، لكثير من الشركات، أن العمليات اليدوية التي ربما كانت مزعجة لكن جيدة بما يكفي في الماضي لم تَعد مقبولة؛ فستحتاج لأن تجرى رقمنتها. عندما تكون أغلب عمليات الشركات رقمية بالفعل، مثلما هو الحال في الدول المتقدمة، فإن الدافع لتجربة بنية جديدة، مثل نظامٍ معتمِد على سلسلة الكتل، سيكون قليلًا. لكن عندما تقرِّر وزارةٌ أو شركةٌ في سوق ناشئة رقمنةَ عملياتها لأول مرة، فبإمكانها الانتقال مباشرةً إلى أكثر التقنيات الملائمة المتوفرة اليوم. وللأسباب الكثيرة التي ناقشناها في هذا الكتاب، ستصبح تلك التقنية الأكثر ملاءمة في الغالب معتمِدةً على تقنية سلسلة الكتل.

ربما يمتلئ العالم فيما بعد جائحة كوفيد بحالةٍ من الضبابية ونحن نتعافى ببطءٍ من الجائحة، لكن مستقبل سلسلة الكتل يظل أكثر إشراقًا، ومعقَّدًا، كعهده دائمًا. بل صرنا الآن ننطلق بوتيرة أسرع نحو مستقبل معتمِد على سلسلة الكتل.

ملاحظات

الفصل الأول: مقدِّمة إلى سلسلة الكتل: شبكة السكك الحديدية المرتقبة

(1) Christensen, Clayton M. 1997. *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Boston, MA: Harvard Business School Press.

(2) Shah, Rahul, et al. 2019. *The Digital Banking and Tech Revolution in EM*. Tellimer. https://insights. tellimer.com/article/the-digital-banking-and-tech-revolution-inem. Accessed 1 April 2020.

(3) Mbele, Lerato. 2016. Why M-Pesa Failed in South Africa. *BBC Africa Business Report*, 11 May. https://www.bbc.com/news/world-africa-36260348. Accessed 26 December 2018.

(4) Chan, Connie. 2015. When One App Rules Them All: The Case of WeChat and Mobile in China. Andreessen Horowitz, 6 August. https://a16z.com/2015/08/06/wechat-china-mobile-first/. Accessed 12 February 2019.

(5) For more details on the usage of mobile phones in the Indian fishing industry, see https://www.ictworks.org/surprise-fishermen-using-mobile-phones-for-market-prices-is-the-largest-lie-in-ict4d and Steyn, Jacques. 2016. A Critique of the Claims about Mobile Phones and Kerala Fisherman: The Importance of the Context of Complex Social

Systems. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries* 74(3): 1–31.

(6) International Finance Corporation. 2018. *Digital Access: The Future of Financial Inclusion in Africa*. https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/region__ext_content/ifc_external_corporate_site/sub-saharan+africa/resources/201805_report_digital-access-africa.

(7) https://www.enterprisesurveys.org/en/data/exploretopics/corruption.

(8) https://www.enterprisesurveys.org/en/data/exploretopics/innovation-and-technology.

(9) https://twitter.com/APompliano/status/1045088576533405702.

(10) https://bitcoin.org/bitcoin.pdf.

(11) https://hbr.org/2019/01/the-era-of-move-fast-and-break-things-is-over.

الفصل الثاني: الثقة هي الأهم

(1) It should be noted that Rwanda, which has focused for many years on improving its business environment, scores 28.5, tying for best in the world with the Netherlands, Taiwan, Singapore and Lithuania.

(2) https://www.doingbusiness.org/en/data/exploretopics/registering-property.

(3) https://www.doingbusiness.org/en/data/exploretopics/enforcing-contracts.

الفصل الثالث: ما المشكلات التي تحلُّها سلسلة الكتل؟

(1) Eha, Brian Patrick. 2016. You Don't Really Own Your Securities: Can Blockchain Fix That? *American Banker*, 27 July. https://www.americanbanker.com/news/you-dont-really-own-your-securities-can-blockchains-fix-that. Accessed 12 February 2019.

(2) Levine, Matt. 2017. Dole Foods Had Too Many Shares. *Bloomberg*, 17 February. https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2017-02-17/dole-food-had-too-many-shares. Accessed 22 February 2019.

(3) For an overview of the theory of risk homeostasis, see: Wilde, G.J.S. 1998. Risk Homeostasis Theory: An Overview. *Injury Prevention*, 4.

(4) Reason, J. 2016. *Managing the Risks of Organizational Accidents*. Routledge.

(5) Wargo, D.T., N.A. Baglini, and K.A. Nelson. 2010. The New Millennium's First Global Financial Crisis: The Neuroeconomics of Greed, Self-Interest, Deception, False Trust, Overconfidence and Risk Perception. Neuroeconomics and the Firm, 78–98.

(6) Greg Satell and Peter Hinssen discuss the differing pace of fundamental and application layer innovation in "The End of the Digital Revolution," an episode of the London Business School Review podcast: https://soundcloud.com/londonbusinessschool/the-end-of-the-digital-revolution-peter-hinssen.

(7) To add further perspective, in 1993 when Paul worked on developing an early shopping website just figuring out how to get the site to remember what the person wanted to buy from the beginning to end of the transaction was a challenge.

(8) https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00207543.2019.1657247.

الفصل الرابع: مَن المتحكِّم فعليًّا في سلسلة الكتل؟

(1) https://www.coinmarketcap.com.

(2) https://github.com/bitcoin/bitcoin.

(3) A more detailed discussion of who controls Bitcoin Core can be found here: https://blog.lopp.net/who-controls-bitcoin-core-/.

(4) Even within the US, energy costs vary widely, from US$0.10 per kilowatt hour in the northern Midwest to over US$0.27 per kilowatt hour in Alaska and Hawaii; https://www.eia.gov/electricity/monthly/epm_table_grapher.php?t=epmt_5_6_a. Accessed 12 April 2019.

(5) One of the more famous stories of lost bitcoin is that of James Howells. He lost 7500 bitcoin (now worth over US$ 200 million) when he threw away the hard drive he used to mine bitcoin back in 2009: https://www.theguardian.com/technology/2013/nov/27/hard-drive-bit coin-landfill-site.

(6) One of the more notable analyses of circulating supply of bitcoin was done by Dhruv Bansal of Unchained Capital: https://blog.unchained-capital.com/bitcoin-data-science-pt-1-hodl-waves-7f3501d53f63.

(7) This follows years of negative comments by the bank's CEO, Jamie Dimon: "In 2017 JPMorgan CEO Jamie Dimon described bitcoin as a 'fraud,' 'stupid' and 'far too dangerous' to people who traded it." https://www.cnn.com/2019/02/14/investing/jpmorgan-jpm-coin-crypt ocurrency/index.html. Accessed 8 April 2019.

(8) https://www.ibm.com/blockchain/solutions/food-trust.

(9) https://www.wsj.com/articles/bringing-blockchain-to-the-coff ee-cup-1523797205.

(10) https://news.microsoft.com/transform/starbucks-turns-to-tec hnology-to-brew-up-a-morepersonal-connection-with-its-customers.

الفصل الخامس: جَني المال

(1) For a brief overview of currency crises in emerging markets, see *Currency Crises in Emerging Markets*. 2015. Council on Foreign Relations. https://www.cfr.org/backgrounder/currency-crisesemerging-markets.

(2) Jones, Claire, and James Shotter. 2016. Banks Look for Cheap Way to Store Cash Piles as Rates Go Negative. *Financial Times*. https://www.ft.com/content/e979d096-5fe3-11e6-b38c-7b39cbb1138a.

(3) “Iceland Bank Failure: Which Councils are Affected?” 2008. *The Guardian*. https://www.theguardian.com/politics/2008/oct/10/localgovernment-iceland.

(4) https://cointelegraph.com/news/is-bitcoin-really-selling-for-76-000-in-zimbabwe; https://bitcoinist.com/venezuela-sets-bitcoin-trading-record-new-hyperinflated-banknotes/.

(5) https://www.bbc.com/news/business-48664253.

الفصل السادس: أكثر من المال

(1) Kagen, Matt, CEO of Epigraph, Author Interview, 1 October 2019.

(2) “The Economist versus the terrorist.” 2003. *The Economist*, 20 January.

(3) An example from the developed world shows how important system design and security is in property registration: Strava, a popular app to share sports activity, allows cyclists to post pictures of their bicycles and share details of their rides. Given that many of the rides start from the cyclist’s front door, high-end bicycle thieves realized that they could combine the pictures and the starting points of shared routes to create a database of high-end bicycles and their locations ready to be stolen. See: https://news.sky.com/story/cyclists-warned-to-beware-sharing-data-on-ride-tracking-apps-11273754.

(4) https://www.technologyreview.com/s/427267/cashing-out-of-corruption/.

(5) Moon, S., and T. Williamson. 2010. Greater Aid Transparency: Crucial for Aid Effectiveness. *ODI Project Brief No. 35*. London: ODI.

https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications opinion-files/5722.pdf and Ramkumar, V., and P. De Renzio. 2009. *Improving Budget Transparency and Accountability in Aid Dependent Countries: How Can Donors Help*. Washington, DC: International Budget Partnership.

(6) See Kenny, *C. Results Not Receipts: Counting the Right Things in Corruption* for an interesting discussion of the relative importance of corruption in aid.

(7) https://www.npr.org/sections/goatsandsoda/2017/08/04/539285319/is-corruption-really-a-big-problemin-foreign-aid.

(8) Hawkins, Robert, Senior Education & Technology Policy Specialist and Global Lead for Technology and Innovation in Education at The World Bank, Author Interview, 22 October 2019.

(9) http://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/en/c/903647/.

(10) Hawkins, Robert, Senior Education & Technology Policy Specialist and Global Lead for Technology and Innovation in Education at The World Bank, Author Interview, 22 October 2019.

(11) For a discussion of the problem of aid coordination, see Bourguignon, F., and J.P. Platteau. 2015. The Hard Challenge of Aid Coordination. *World Development*, 69, May.

(12) This paraphrases a discussion had under the Chatham House Rule.

(13) Quadri, Aman, CEO of Amchart, author interview 8 October 2019.

(14) For an example of how Saddam Hussein used division to maintain his power base in Iraq, see Quinlivan, J. 1999. Coup-proofing: Its Practices and Consequences. *International Security* 24 (2, Fall).

(15) https://allafrica.com/stories/201909260144.html.

(16) *World Economic Outlook*. 2019. IMF. April.

(17) STR survey, cited at https://www.iol.co.za/travel/africa/addis-ababa-has-the-most-expensivehotel-rooms-in-africa-survey-reveals-30485954.

(18) For a review of this literate, see Locke, Anna. 2013. Property Rights and Development Briefing: Property Rights and Economic Growth. London: ODI. Accessed 19 August 2019.

(19) “The Economist Versus the Terrorist.” 2003. The Economist, 20 January.

(20) “India Economy Profile.” 2020. *Doing Business in 2020*. World Bank. https://www.doingbusiness.org/en/data/exploreeconomies/india#.

الفصل السابع: الانفتاح التجاري

(1) Ramjiawan, Bram, Angela Ramjiawan, Paramjit Tappia, and Grant Pierce. 2012. Public Health Risks and Economic Impact of Counterfeit Medicines. NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security 122: 203–212. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2953-7_18.

(2) Information is based on WHO data and interviews with Adham Yehia and Chibuzo Opara by the authors and journalist Amy Fallon.

(3) https://www.kimberleyprocess.com/en/what-kp.

(4) Kacungira, N. 2018. Fighting the Vanilla Thieves of Madagascar. London: BBC News. https://www.bbc.co.uk/news/resources/idt-sh/madagascar_vanillla.

(5) See, for example, Bernhardt, T. 2016. South-South Trade and South-North Trade: Which Contributes More to Development in Asia and South America? Insights from Estimating Income Elasticities of Import Demand. *CEPAL Review* 118 (118): 97–114, April 2016 and Athukorala, P. 2011. South-South Trade: An Asian Perspective. *Asian Development Bank Economics Working Paper Series*, No. 265. Manila: Asian Development Bank.

(6) World Bank. 2019. *Doing Business 2019*. https://www.doingbusiness.org/en/data/exploretopics/trading-across-borders.

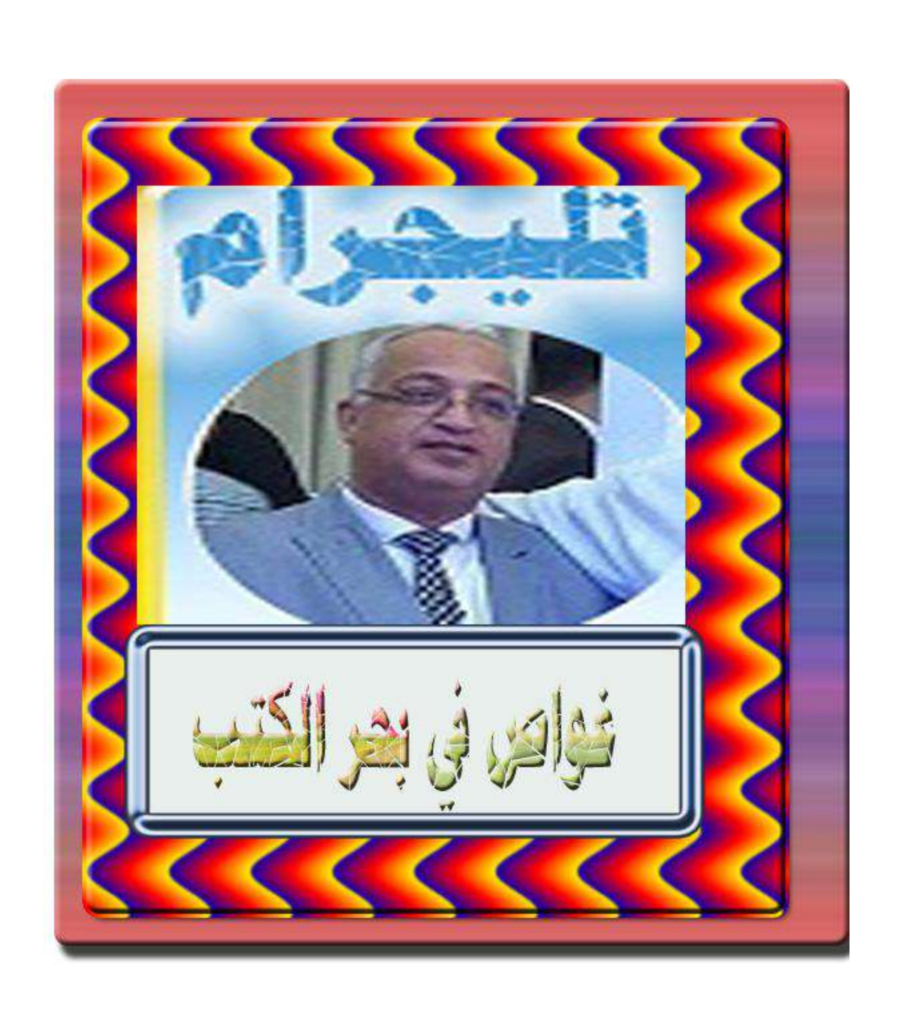
(7) XL Catlin. *Global Credit Insurance Monitor* 2017.

(8) https://www.dhs.gov/science-and-technology/svip.

الفصل الثامن: سيناريو الرهان الكبير في مقابل سيناريو الشيطان الذي تعرفه

(1) While smartphone penetration is growing rapidly in sub-Saharan Africa, it still stood at only 33% in 2018, with much lower levels in some countries (http://www.itwebafrica.com/mobilex/320-south-africa/244990-sub-saharan-africas-smartphone-penetration-at-33). Levels in South Asia can be even lower, at 34% in Pakistan (https://www.statista.com/statistics/671542/smartphone-penetration-as-shareof-connections-in-pakistan/) and 24% in India (https://venturebeat.com/2019/02/05/pew-south-korea-has-the-worlds-highest-smartphone-ownership-rate/).

(2) World Bank data, LocalBitcoins.com and author analysis.


تليجرام
غواص في بحر الكتب


تليجرام
هنا
سور الأزبكية